FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1914.

239

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

CHARLES PETIT

Ancien externe des hôpitaux de Paris
Médaille de bronze de l'Assistance publique
Médaille d'honneur des épidémies.
Né à Paris le 2 Juin 1879.

Radiumthérapie

des

Angiomes sanguins ou lymphatiques

Président : M. RECLUS, *Professeur*

PARIS
G. STEINHEIL, ÉDITEUR
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1914

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen ..... M. LANDOUZY.

Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	WEISS.
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	ACHARD.
Pathologie médicale	WIDAL. TEISSIER.
Pathologie chirurgicale	LEJARS.
Anatomie pathologique	P. MARIE.
Histologie	PRENANT.
Opérations et appareils	Auguste BROCA.
Pharmacologie et Matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	MARFAN.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	THOINOT.
Histoire de la Médecine et de la Chirurgie	LETULLE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	DEBOVE. LANDOUZY. GILBERT CHAUFFARD.
Maladies des enfants	HUTINEL.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	G. BALLET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE.
Clinique chirurgicale	DELBET. QUENU. RECLUS. HARTMANN.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	BAR. PINARD. RIBEMONT-DESSAIGNES.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.
Clinique thérapeutique	A. ROBIN.

Agrégés en exercice

MM.	MM.	MM.	MM.
ALGLAVE.	GUENIOT.	LERI.	RICHAUD.
BERNARD.	GUILLAIN.	LOEPER.	ROUSSY.
BRANCA.	JEANNIN.	MAILLARD.	ROUVIERE.
BRUMPT.	JOUSSET (André).	MOCQUOT.	SAUVAGE.
CAMUS.	LABBE (Henri).	MULON.	SCHWARTZ (Anselme).
CASTAIGNE.	LAIGNEL-LAVASTINE.	NICLOUX.	SICARD.
CHAMPY.	LANGLOIS.	NOBECOURT	TANON.
CHEVASSU.	LECENE.	OKINCZYC.	TERRIEN.
COUVELAIRE.	LEMIERRE.	OMBREDANNE.	TIFFENEAU.
DESMAREST.	LENORMANT.	RATHERY.	VILLARET.
GOUGEROT.	LEQUEUX.	RETTERER.	ZIMMERN.
GREGOIRE.	LEREBOULLET.	RIBIERRE.	

Le Secrétaire de la Faculté : DESTOUCHES.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur RECLUS

Professeur de Clinique chirurgicale
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu
Membre de l'Académie de médecine.

En témoignage de ma profonde reconnaissance.

A M. le Docteur DOMINICI

Chef du Laboratoire de radiumthérapie à la Policlinique H. de Rothschild.

Qui m'a guidé dans l'exécution de ce travail.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Externat

Monsieur le Professeur Reclus (Hôpital de la Charité)... 1906-1907.
Monsieur le Docteur Le Gendre (Hôpital de Lariboisière). 1907-1908.
Monsieur le Docteur Barth (Hôpital Necker)..... 1908-1909.
Monsieur le Docteur Dujarier (Hôpital Boucicaut).... . 1909-1910.

* * *

Monsieur le Docteur Moizard (*in memoriam*), médecin de l'hôpital des Enfants malades.

Monsieur le Docteur Routier, chirurgien de l'hôpital Necker.

Monsieur le Professeur Schwartz (Anselme), chirurgien des hôpitaux

Monsieur le Docteur Lesné, médec n des hôpitaux.

Monsieur le Docteur Laubry, médecin des hôpitaux.

Monsieur le Docteur Pater, ancien chef de clinique à l'hôpital Saint-Antoine.

A MES MAITRES EN ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Monsieur le Professeur BERGONIÉ, professeur de clinique électrothérapique à la Faculté de médecine de Bordeaux.

Monsieur le Docteur CHICOTOT, chef de laboratoire à l'hôpital Hérold.

Monsieur le Docteur GUIBERT, chef de laboratoire à l'hôpital Necker.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Les angiomes sont l'une des premières affections qui aient bénéficié de l'emploi du radium en thérapeutique.

En effet, c'est en 1902 qu'eut lieu la première radium-thérapie. Elle fut faite par M. le Dr Danlos, à l'hôpital Saint-Louis, sur un malade atteint d'épithélioma cutané. Le sel de radium utilisé avait été prêté par Pierre Curie, qui l'avait d'abord expérimenté volontairement sur lui-même avant de le confier pour le traitement des malades. C'est dans cette même année 1902 que furent ensuite traités des lupus tuberculeux, et c'est encouragé par la beauté des cicatrices obtenues dans ces cas que Danlos essaya l'action du radium sur les angiomes.

A ce moment, la radio-activité n'était connue que depuis six ans, les sels de radium n'étaient isolés que depuis quatre ans, et c'était seulement l'année précédente, en 1901, que l'action des corps radio-actifs sur les tissus vivants avait été découverte par Henri Becquerel qui, ayant gardé pendant plusieurs heures dans la poche de son gilet, un tube de verre contenant des sels de radium, eut quinze jours plus tard une brûlure au niveau du point où avait été placé ce tube. Henri Becquerel se trouvait être ainsi la première victime des rayons qu'il

avait découverts en 1896. Il cherchait alors à vérifier cette hypothèse d'Henri Poincaré : que les rayons X devaient naître des corps en état de fluorescence, il prit donc des cristaux de sulfate double d'uranyle et de potasse, cristaux qui ont la propriété de devenir fluorescents quand ils sont exposés au soleil, et les plaça au-dessus d'une boîte d'aluminium contenant une plaque photographique. Comme il n'y avait pas de soleil au moment de commencer son expérience, il mit la boîte d'aluminium, recouverte des cristaux, dans un tiroir et attendit un moment favorable. Mais avant de recommencer son expérience, Becquerel remit une plaque nouvelle dans la boîte d'aluminium et développa celle qu'il venait de retirer, pensant du reste ne pas la trouver impressionnée, puisque les cristaux d'uranium n'avaient pas été exposés au soleil, et, par conséquent, n'étaient pas devenus fluorescents. Or, la plaque, une fois développée, présentait une vive impression radiographique. Les sels d'uranyle et de potasse placés sur la boîte d'aluminium qui renfermait la plaque photographique avaient donc eu une action directe indépendante de toute fluorescence qui, suivant l'hypothèse de Poincaré, aurait donné naissance à des rayons X. Et c'est ainsi que, changeant l'orientation de ses recherches, Becquerel découvrait que certains corps pouvaient émettre un rayonnement particulier, sans l'intervention visible d'aucune énergie étrangère, c'est cette propriété qu'il appela la *radio-activité*. Cette découverte était due, dit-on souvent au hasard, elle venait, en vérité, de la bonne interprétation d'un résultat imprévu au cours d'une expérience qu'on ne pouvait dire faite par hasard.

Dès lors, se font de nouvelles recherches, de nombreux corps sont successivement essayés pour voir s'ils n'ont pas la même propriété que l'uranium, et c'est ainsi que Schmidt, en Allemagne, et Mme Curie, à Paris, bien que ne travaillant pas ensemble, découvrent presque simultanément le *thorium* en 1898.

Puis Mme Curie, expérimentant sur divers minerais d'uranium, trouve que l'un d'eux : la *pechblende*, est quatre fois plus radio-actif que l'uranium lui-même, il y a donc dedans autre chose que de l'uranium, et c'est ainsi que M. et Mme Curie, associant alors leurs travaux, découvrent successivement dans la même année 1898 : le *polonium ;* puis, en collaboration avec G. Bemont : le *radium ;* et l'année suivante, en collaboration avec Debierne : l'*actinium*. Ces trois corps étaient extraits de la pechblende, le polonium de la partie qui contenait le bismuth, le radium de celle qui contenait le baryum, l'actinium de celle qui contenait le fer.

Enfin sont découverts en 1904, le *radiothorium* par Ramsay et Hahn et l'*ionium* par Boltwood en 1906.

C'est donc presque aussitôt après la découverte des métaux radio-actifs et de leurs effets physiologiques que leur application est faite au traitement des angiomes. Dans ces premiers traitements, on employait le radium dans le but de produire des brûlures, comme autrefois on faisait des pointes de feu, on ne fit donc d'abord que des applications en quelques points des angiomes. Et c'est quand on s'aperçut que ces points restaient décolorés qu'on le fit agir sur toute la surface. C'est cette méthode qui, après les observations de Rehns en 1903, d'Hartigan en 1904, après celles de Follard, d'Eckstein,

de Strassmann et Zimmern, paraît définitivement réglée avec le célèbre mémoire que Wickham et Degrais présentent à l'Académie de médecine le 8 octobre 1907.

Mais c'est précisément en cette même année 1907 que M. le Dr Dominici publie ses travaux sur le filtrage des rayons du radium et que, sous son influence, la radiumthérapie prend une orientation toute nouvelle, en permettant de s'attaquer aux tissus non superficiels. Dès lors, on peut donc agir sur les angiomes profonds, ceux qui forment des tumeurs et sur les angiomes érectiles, tous cas, ainsi que nous le verrons dans le cours de cette étude, qui représentent les plus beaux succès de la radiumthérapie des angiomes.

Enfin un nouveau progrès est fait en 1910, grâce à l'emploi des *tubes de Dominici*, tubes épais donnant un filtrage considérable et ne laissant passer que les rayons dits *ultra pénétrants*. Ces tubes sont mis en place dans la tumeur même et cette méthode, sur laquelle nous reviendrons en détail, a donné les plus heureux résultats.

En résumé, nous voyons que le traitement des angiomes par le radium débute presque aussitôt que la radio-activité est connue et qu'il évolue en trois étapes :

Dans la première, il est employé comme agent d'irritation locale ;

Dans la seconde, son emploi est réglé pour l'action en surface par Wickham et Degrais ;

Dans la troisième, Dominici donne les règles de son emploi pour l'action en profondeur.

CHAPITRE II

INDICATIONS DE LA RADIUMTHÉRAPIE DES ANGIOMES

Les angiomes peuvent cliniquement se classer en deux groupes :

1° Les **angiomes plans** ou **taches de vin** ;

2° Les **tumeurs angiomateuses.**

Cette grosse division, basée essentiellement sur la pratique, va se retrouver dans tout le cours de notre étude, aussi croyons-nous devoir, avant tout autre développement, en donner la justification.

Chacun de ces grands groupes correspond en effet à des malades tout différents tant par l'aspect de la lésion que par la conduite à tenir dans le traitement radiumthérapique.

L'*angiome plan* ou *tache de vin* est tout en surface, le problème ne consiste donc pas seulement à le détruire, mais à le détruire sans causer de lésion cutanée ; il faut, en d'autres termes le décolorer sans occasionner d'inflammation susceptible de produire un tissu de cicatrice qui serait parfois pire que l'angiome. La première préoccupation doit être l'esthétique, aussi la thérapeutique doit-elle être particulièrement prudente.

Eu outre, le *peu d'épaisseur de la lésion* oblige le

médecin à intervenir par une *action en surface,* on emploiera donc les appareils à vernis et dans quelques cas les toiles radifères. Ces appareils n'ayant pas à agir en profondeur seront employés *sans filtre*, afin que l'on bénéficie de toute leur puissance de rayonnement. Enfin, malgré tous les efforts, il faut reconnaître que *ce sont-là les mauvais cas du radium*, et s'il y tient pourtant sa place, c'est que les autres traitements, que nous indiquerons à la fin de ce chapitre pour faire un parallèle entre eux et la radiumthérapie, ne sont souvent pas plus efficaces.

Mais pour les taches de vin, le radium présente ce gros avantage de s'adresser surtout aux cas les plus graves, aux angiomes les plus étendus où l'électrolyse serait longue et pénible. Ce sont les cas où les malades sont absolument défigurés, et alors, si même la guérison n'est obtenue qu'au prix d'une légère atrophie de la peau ou de quelques télangiectasies, le radium n'en aura pas moins été d'une grande utilité.

Tout autre est le cas d'une *tumeur angiomateuse* dont le type est celle de l'observation II. Toutes les règles du traitement s'opposent à celles du cas précédent. En effet, la surface d'implantation est plus limitée et il y a bien moins à redouter la cicatrice, donc bien plus de liberté pour les doses à donner, d'autant plus que ces cas cèdent bien plus facilement ; une cicatrice est donc peu à redouter et si pourtant elle se produit son peu d'étendue ne compromettra pas le résultat esthétique.

Le traitement est pratiqué à l'aide d'appareils tout différents, car il faut *agir en profondeur*, d'où l'emploi de la méthode des feux croisés, des filtres et des tubes

de Dominici à *rayonnement ultra pénétrant*, tous points sur lesquels nous reviendrons en détail.

Enfin, ce sont surtout les résultats du traitement qui sont tout différents : autant l'on doit redouter les insuccès pour les taches de vin, autant l'on peut agir avec confiance pour les tumeurs angiomateuses où *l'inclusion de tubes radifères au sein des tissus a donné les plus beaux résultats.*

Donc, au point de vue radiumthérapique, la première indication est fournie par l'examen immédiat de la lésion même : c'est surtout dans les cas de tumeur angiomateuse que ce traitement est indiqué. Et nous considérons cette raison comme la plus importante de celles qui nous ont poussé à établir cette division en ces deux groupes.

Si cette division nous a paru essentiellement pratique, elle n'est évidemment pas absolue ; il y a tous les intermédiaires, mais parmi ceux-ci, nous pouvons encore faire une classification analogue et donner deux types de malades :

Chez l'un, nous trouverons par exemple (c'est le cas de notre observation I), la tumeur angiomateuse extériorisée à la surface cutanée, et quand le traitement a fait disparaître la tumeur, nous nous trouvons en face d'un angiome plan.

Dans le second type, c'est un malade qui paraît atteint d'un angiome plan mais celui-ci, au lieu d'être mince, est épais de deux ou trois centimètres et fait saillie au-dessus du niveau des téguments, ou bien infiltre les tissus sous-jacents.

Le premier cas est intermédiaire, en ce sens que nous avons *successivement* nos deux lésions types et il y aura

lieu de traiter successivement ce malade par les deux méthodes de traitement.

Le deuxième cas est intermédiaire, parce qu'il nous présente nos deux lésions types *à la fois :* il faudra donc appliquer à la fois les deux principes du traitement : appareils plats avec filtrage.

Une deuxième indication est tirée de l'histolgie ; l'expérience a montré que les angiomes les plus sensibles à l'action des rayons du radium étaient *ceux dont les capillaires s'écartaient le plus du type normal pour se rapprocher du type embryonnaire*, point capital, puisque ce sont précisément ces angiomes qui ont le plus tendance à s'accroître. Il semble qu'il y ait là une analogie avec ce qui se passe pour les rayons X et que les lois de l'action du radium soient semblables à celles qui ont été établies par Bergonié et Tribondeau en radiothérapie : les tissus sont d'autant plus sensibles aux rayons X.

1° Que leur activité reproductrice est plus grande ;

2° Que leur devenir kariokynétique est plus long ;

3° Que leur morphologie et leurs fonctions ont plus de tendance à se modifier.

L'*âge* du malade va nous fournir une troisième indication. En effet, la radiumthérapie est tout particulièrement efficace chez les enfants, témoin le cas de notre observation n° VII, où une seule inclusion de radium a amené la guérison d'un hémolymphangiôme, dont les diamètres de la zone d'implantation étaient de 7 à 8 centimètres dans le sens antéro-postérieur, de 4 à 5 centimètres dans le sens transversal et l'élévation de 8 centimètres.

C'est en effet chez les enfants que l'on obtient les plus beaux succès, aussi ne faut-il pas craindre d'entreprendre d'une façon précoce la cure des angiomes, et la difficulté qu'il y a à placer les appareils ne peut être invoquée pour reculer le traitement, surtout dans les cas qui sont justiciables de la méthode de l'inclusion de tubes radifères dans les tissus malades.

Enfin, le radium est particulièrement indiqué là où d'autres médications ont été entreprises sans succès, chez certains malades qui n'ont pas poursuivi le traitement électrolytique, dans les cas où les cautérisations, les scarifications n'ont pas réussi et où nous retrouvons l'angiome entrecoupé de placards, de brides ou de noyaux de tissu fibreux. Le radium a précisément une action des plus favorables à la régression du tissu fibreux, nous y reviendrons à propos de l'étude histologique de son action sur les tissus.

En résumé, le radiumthérapie est particulièrement indiqué dans quatre cas :

1° *Dans les tumeurs angiomateuses ;*

2° *Dans les angiomes dont les capillaires s'écartent du type normal ;*

3° *Chez les enfants* ;

4° *Dans les insuccès des autres médications.*

Comparaison avec les autres traitements

Reste à savoir si, dans les autres cas d'autres traitements sont préférables, aussi allons-nous passer rapidement en revue les méthodes thérapeutiques que l'on pourrait opposer au radium. Une seule s'impose par son importance et son efficacité : l'électrolyse.

L'électrolyse peut se faire de deux façons ; ou bien l'on met une plaque indifférente positive dans le dos du malade, et l'on fait dans l'épaisseur de l'angiome des piqûres à l'aide d'une aiguille en relation avec le pôle négatif, c'est la *méthode unipolaire ;*

Ou bien l'on enfonce dans la tumeur deux aiguilles en relation, l'une avec le pôle positif, l'autre avec le pôle négatif, c'est la *methode bipolaire* préconisée par M. le Professeur Bergonié qui a fait construire dans ce but un appareil des plus pratiques : il est constitué par un manche d'ébonite traversé par deux fils aboutissant chacun d'un côté à une borne, de l'autre à une monture à baïonnette où se fixe chacune des 2 aiguilles.

La monture à baïonnette pouvant pivoter sur son axe, on peut écarter les aiguilles à volonté depuis deux jusqu'à douze millimètres. C'est une méthode excellente et que nous avons souvent vu employer avec succès.

Mais si par son action favorable, l'électrolyse peut se comparer au radium, il n'en est plus de même des autres méthodes, toutes sont basées sur le même principe : *production d'un processus inflammatoire, dont le but est d'oblitérer les vaisseaux.* Elles n'offrent aucun avantage sur la radiumthérapie dans le cas de tumeurs angiomateuses, et elles sont déplorables dans le cas des angiomes plans où la règle constante est d'éviter de produire l'inflammation, afin d'éviter de produire du tissu de cicatrice.

Seule, la *cautérisation ignée* peut se défendre, à cause de sa simplicité et de ses succès fréquents, mais elle donne aussi parfois des cicatrices vicieuses, ou tout au moins des points blancs, nacrés, souvent rétractés qui sont d'un effet très disgracieux.

Nous ne mentionnerons tous les autres traitements que pour mémoire :

L'ablation chirurgicale nécessite souvent une large intervention, et une cicatrice est inévitable ;

Les *caustiques*, la *vaccination* ne peuvent convenir qu'aux très petits angiomes, mais ces petits angiomes sont justement les succès de l'électrolyse à laquelle ces méthodes ne peuvent se comparer ;

Les *scarifications* sont souvent inutiles, la *compression élastique* n'est pas sans danger, à cause des hémorragies possibles ; ses indications sont rares, car il faut une tumeur pédiculée, ses résultats sont toujours incertains.

Les *rayons X* et les *rayons ultra-violets* sont d'un emploi très délicat, et la durée des séances les rendent encore plus difficiles à utiliser chez les enfants.

L'air chaud produit la brûlure des téguments, et bien que les cicatrices ne soient pas aussi défectueuses qu'on pourrait le craindre, le résultat n'en est pas moins un tissu de cicatrice.

Un dernier mode de traitement est assez pratique si l'on a de l'acide carbonique liquide, c'est la *neige carbonique* ; on l'obtient en laissant s'évaporer à l'air libre l'acide carbonique liquide, le refroidissement dû à l'évaporation le fait se prendre en une masse qui se moule facilement en crayons. On prend ce crayon (qui reste assez longtemps solide), et on l'applique pendant trois ou cinq minutes sur l'angiome qui, dans les quelques jours suivants, se flétrit et disparaît. Nous avons vu plusieurs fois appliquer ce procédé avec succès dans le cas de petits angiomes des lèvres, il offre cet avantage d'être absolument indolore.

En somme, l'électrolyse et la cautérisation ignée peuvent seules entrer en balance avec la radiumthérapie pour le traitement des angiomes, ce sont des méthodes simples et efficaces, qui conserveront toujours leur indication, et il est loin de notre pensée de chercher à en diminuer la valeur. Notre but est seulement de montrer que dans nombre de cas, le radium se trouve être plus avantageux, parce qu'avec des effets aussi certains, il est toujours moins douloureux, parce qu'il peut améliorer et guérir des angiomes plans qui échapperaient à l'action de ces deux modes de traitement, et qu'enfin, pour les tumeurs angiomateuses, les derniers progrès réalisés ont permis des succès auxquels rien ne peut se comparer.

CHAPITRE III

PRINCIPES DE LA RADIUMTHÉRAPIE

A. — Propriétés biologiques du radium.
B. — Action du radium sur les angiomes.
C. — Action du radium après filtrage.

A — Propriétés biologiques du radium.

Avant d'étudier l'action du radium sur les angiomes et de décrire les techniques qui sont devenues classiques, il est indispensable de rappeler les propriétés de ce merveilleux agent thérapeutique, dont rien ne saurait donner une meilleure vue d'ensemble que cette page d'Henri Poincaré. C'est un passage de l'*Eloge de Curie*, qu'il prononça à l'Académie des Sciences :

« Quand les Curie eurent isolé et recueilli le radium, on vit que ce nouveau métal possédait les propriétés les plus surprenantes. Il en sort constamment des radiations que l'on peut assimiler à un flux de corpuscules électrisés, extraordinairement ténus, animés de vitesses presque aussi grandes que celles de la lumière. Ces corpuscules sont, croit-on, si légers que le radium pourrait en émettre pendant des milliards d'années sans que son poids diminue sensiblement. Quand ils atteignent un électroscope, ils le déchargent ; quand ils frappent cer-

tains corps, ils les illuminent et, au premier abord, cette lumière semble éternelle, puisque la source en semble inépuisable.

« Ces corpuscules réalisent des vitesses que nous ne connaissions pas, et l'étude de leurs mouvements nous révèle une mécanique nouvelle qui, aux yeux de quelques enthousiastes, doit bientôt supplanter notre pauvre vieille mécanique, bonne tout au plus pour nos misérables machines qui font péniblement du 12 à l'heure, ou pour les paresseuses planètes, qui vont à peine mille fois plus vite. Et cette mécanique nouvelle ne laisse rien debout ; on nous annonce déjà qu'il n'y a plus de matière et que ce que nous appelons ainsi n'est qu'une illusion d'origine électrique.

« Le radium qui produit de la lumière doit également produire de la chaleur ; Curie a montré qu'il en produit beaucoup, et ce fut une nouvelle surprise. Etait-ce là le mouvement perpétuel ? On s'est peut-être trop hâté de l'affirmer puisqu'on nous dit maintenant que le radium doit s'épuiser en douze cents ans. A ce compte, il contiendrait encore cent mille fois plus de chaleur que le même poids de charbon. Et alors on a voulu voir la source de la chaleur interne du globe, ou même la chaleur solaire, dans des provisions cachées de radium.

« Plus on étudiait le nouveau corps, plus on trouvait de faits inattendus qui semblaient démentir tout ce que nous croyions savoir de la matière. On en voyait sortir de mystérieuses émanations dont les transformations successives paraissaient la cause même de la chaleur produite, et qui, finalement, aboutissaient à l'hélium, un gaz très léger qu'on a trouvé dans le soleil bien avant

de le rencontrer sur la terre. Le rêve des vieux alchimistes était-il donc réalisé? Etait-on en présence de la transmutation des éléments? Ceux qui s'effraient de nouveautés auraient tort de s'alarmer trop vite. Il est probable que les chimistes réussiront finalement à faire rentrer ces phénomènes étranges dans les cadres qui leur sont familiers ; on s'arrange toujours, en effet, et si les éléments sont, par définition, ce qui demeure constant dans les transformations, il faudra bien qu'ils soient immuables. Toujours est-il que ce sont là des réactions bien différentes de ce que nous connaissions et qui mettent en jeu d'invraisemblables quantités d'énergie. On a peut-être été trop vite, mais de tout ce que l'on a rêvé, il restera toujours assez pour que toute la physique demeure bouleversée. »

La découverte du radium a fait naître une foule d'hypothèses et sans vouloir préjuger de leur valeur, il n'est pas impossible de se faire des métaux radio-actifs une idée qui cadre avec les grands principes de la physique et de la chimie.

L'évolution du radium semble devoir faire croire à la transmutation des corps simples, mais les nouvelles hypothèses sur la constitution de la matière permettent de douter de l'individualité absolue de ces corps simples. Et le fait qu'un métal émet d'une façon continue et prolongée un rayonnement particulier prouve-t-il qu'il y ait une émission spontanée, une production extemporanée d'énergie? Rien ne démontre que le radium n'ait pas emmagasiné à un moment donné l'énergie qu'il est susceptible de fournir et que ce n'en soit pas une simple transformation. Une molécule de carbone devient, après avoir été portée à

une haute température, une source continue d'énergie calorifique et lumineuse et, si nous ignorions le mécanisme intime de la combustion, si nous ignorions que l'acide carbonique et l'oxyde de carbone ne sont pas des corps simples, nous croirions nous trouver en présence d'un corps émettant une radiation pendant un certain temps et se transformant ensuite en d'autres corps. N'est-ce pas ce qui arrive pour le radium avec ces différences que :

1) Nous ignorons la cause originelle de la radiation ;

2) L'énergie qu'il libère, par rapport à la masse considérée est énorme, tant par son intensité que par sa durée;

3) Que nous croyons simples les corps (hélium et plomb) qui sont recueillis en dernière analyse.

Bien que ces considérations nous écartent du but principal que nous nous proposons de traiter, il n'était peut-être pas inutile de rappeler ces généralités avant de nous limiter à l'étude spéciale de l'action du radium sur les angiomes. Mais nous devons aussi résumer les propriétés auxquelles cette action est due ; parmi elles nous laisserons de côté celles qui sont purement physiques ou chimiques : le réveil de la phosphorescence de certains corps, l'impression des plaques photographiques, l'ionisation de l'air ; nous ne nous occuperons que des propriétés qui intéressent directement le médecin, et qui peuvent se ranger en deux groupes :

1) *Émission de radiations ;*

2) *Émission d'un gaz particulier* : l'**Émanation.**

Remarquons enfin que pour le médecin les mots radium ou sels de radium sont synonymes ; en effet, si les sels de radium sont connus depuis 1898, le métal

même, ce métal brillant, très altérable à l'air, fondant à 700°, de poids atomique : 226.45 n'a été isolé par Mme Curie qu'en 1910 alors qu'il était employé depuis huit ans en médecine sous forme de sels dont les propriétés étaient exactement semblables.

En thérapeutique, ce sont surtout le sulfate et le bromure qui sont employés. Et ils agissent par leurs radiations et par l'émanation que nous allons étudier successivement.

Les radiations. — Le radium émet 2 sortes de radiations :

1) *Des radiations corpusculaires* : les rayons α et les rayons β. Ce sont des corpuscules matériels résultant de la désintégration de l'atome radium.

2) *Des radiations immatérielles* qui ne sont autres que des *vibrations de l'éther* absolument semblables aux vibrations lumineuses et qui sont :

Des vibrations lumineuses ;

Des vibrations calorifiques ;

Des vibrations particulières au radium : les rayons γ, qui se rapprochent des rayons X mais n'en sont pas ; suivant la phrase consacrée, les rayons γ sont analogues mais non identiques aux rayons X.

Nous ne ferons que signaler les vibrations lumineuses, excessivement faibles et les vibrations calorifiques faibles aussi (une petite calorie par gramme de radium et par heure) si on les compare aux autres radiations. Bien qu'au point de vue absolu elles soient aussi importantes que les autres, leur intérêt est surtout d'ordre purement physique, aussi ne nous occuperons-nous que des rayons α, β et γ.

Pour bien comprendre cette triple émission, il faut se rappeler la constitution d'un atome dans les hypothèses les plus récentes ; l'atome se compose de deux éléments :

1) Au centre, un gros élément chargé d'électricité positive ;

2) Autour de lui des éléments incomparablement plus petits, chargés d'électricité négative.

La somme des charges électriques positive et négative se fait rigoureusement équilibre. Enfin, point capital à retenir : les petits éléments gravitent autour du gros comme les planètes autour du soleil dans le système solaire.

C'est la désagrégation de cet atome qui va donner naissance au rayonnement, et pour bien comprendre ce qui se passe, il suffit d'imaginer que, pour une raison ignorée encore, l'équilibre, à un moment donné, se rompe. Les petits éléments filent alors par la tangente et le gros, n'étant plus soutenu par les petits, part aussi de son côté. Nous avons donc deux jets de corpuscules :

Les uns formés par les petits éléments chargés d'électricité négative, ce sont les rayons β *;*

Les autres par les gros éléments chargés d'électricité positive, ce sont les rayons α.

On conçoit donc immédiatement que ces rayons α soient peu rapides et peu pénétrants, car le volume des corpuscules empêche ceux-ci de traverser les espaces intermoléculaires des corps, ils sont même presque entièrement arrêtés par une simple couche de vernis.

Les corpuscules des rayons β, au contraire, sont animés

d'un vitesse énorme : du dixième de la vitesse de la lumière à cette vitesse même, soit de 30,000 à 300,000 kilomètres par seconde ; et ces corpuscules (ou électrons) sont si petits que chacun d'eux ne correspond qu'à 1/2000 de l'atome d'hydrogène, ils sont donc très pénétrants et peuvent traverser plus d'un dixième de millimètre de plomb.

Pour serrer de plus près la vérité, nous devons faire observer qu'on se demande si ces éléments corpusculaires des rayons α ou β sont vraiment matériels ou s'ils ne sont respectivement qu'une condensation d'électricité positive ou négative, en sorte que la matière ramenée à l'unité finirait par n'être plus que le résultat de combinaisons plus ou moins compliquées de charges électriques.

Quand aux rayons γ, bien que M. Bagg ait émis l'hypothèse que ceux-ci et les rayons X fussent de nature corpusculaire, il est de règle de les considérer comme de simples vibrations de l'éther. Ces vibrations naissent vraisemblablement au moment de la séparation des corpuscules des rayons α et des rayons β, ils se produisent aussi quand les électrons qui constituent les rayons β entrent en collision avec d'autres éléments matériels, absolument comme les rayons cathodiques donnent des rayons X quand ils vont frapper l'anticathode.

On peut donc comparer les rayons γ aux rayons X, les rayons β aux rayons cathodiques formés comme eux d'électrons à charge électro négative.

Les rayons α formés de gros éléments à charge électro positive, sont les analogues des rayons canaux.

Mais si les rayons γ sont comparables aux rayons X,

il y a entre eux une grande différence au point de vue de la pénétration : tandis que les rayons X les plus durs ne peuvent trouver plus de *deux millimètres* de plomb, les rayons γ peuvent en traverser jusqu'à *dix centimètres*. Remarquons en passant qu'une telle pénétration les empêcherait d'être utilisés en radiographie, car ils traverseraient les os.

L'émanation. — Outre son rayonnement, le radium donne naissance à un gaz : l'*émanation*, gaz qu'on a pu recueillir, qu'on a pu liquéfier à la température de — 150°, qui obéit aux lois sur la compression et la diffusion des gaz, qui a dans le spectre ses raies particulières. Il peut traverser le corps poreux, mais aucune substance non poreuse, si mince soit-elle, aussi n'est-il d'aucun emploi direct dans le traitement des angiomes puisqu'on ne les soigne jamais à l'aide d'appareils où le radium est à nu. Ce sont dont donc les rayons qui agissent dans la radiumthérapie des angiomes, aussi les avons-nous traités en détail; l'émanation n'agit pas si le radium est enfermé, même s'il n'est recouvert que par une simple couche de vernis, elle n'agit que par contact direct, par application du radium à nu, ce qui ne se fait en somme que dans l'ingestion ou les injections de sels de radium.

Il y a pourtant deux raisons pour lesquelles l'émanation nous intéresse :

1) C'est elle qui fait comprendre le curieux phénomène de la *maturation des appareils* ;

2) C'est elle qui a permis de vérifier l'action propre des rayons α sur les tissus, point sur lequel nous reviendrons à propos du filtrage.

Nous nous bornerons pour le moment à expliquer ce qu'on entend par : maturation des appareils.

Si l'on faisait un traitement avec du radium qui vient d'être préparé, ou que l'on vient de chauffer à l'air libre, on n'obtiendrait aucun résultat, car l'appareil contenant le radium n'aurait presque pas de radio-activité. Pour bien en comprendre la raison, il faut savoir comment se produit l'émanation.

Ce gaz se produit lentement, mais d'une façon constante tant que le radium n'est pas dans un espace clos. Cette constance est telle que l'on a pu prendre, pour mesurer les quantités de radium, la quantité d'émanation produite, et le « Curie », suivant la définition adoptée au Congrès de Bruxelles en 1910, est la quantité d'émanation produite par un gramme de radium pur en une heure, le *millicurie*, le *microcurie* sont des quantités mille fois, un million de fois moindres. On dit aussi *gramme heure* pour Curie, et *milligramme minute* pour désigner la quantité d'émanation produite par un milligramme de radium en une minute.

Mais *supposons le radium en espace clos*, comme il l'est dans les appareils que nous allons bientôt étudier ; la production de l'émanation se fait d'abord comme à l'air libre, puis elle diminue progressivement et à un moment donné il ne s'en produira plus que pour remplacer l'émanation qui se détruit spontanément (car ce gaz a une existence très éphémère, il est détruit 4 jours après sa production). On a alors atteint en un temps qui varie de un à trois mois suivant les appareils un état d'équilibre à partir duquel l'émanation imprègne complètement le radium et c'est alors que celui-ci donne

toute sa radio-activité. C'est cet état des appareils qu'on appelle la maturation.

Et ce fait qui peut paraître un peu étrange s'explique bien.

En effet, le radium ne donne pas par lui-même de rayons β ou γ. Le premier terme de sa désintégration donne naissance à deux corpuscules : le premier est un corpuscule d'un rayon α, le second un atome de gaz émanation ; cet atome d'émanation fait explosion à son tour et donne naissance à 2 corpuscules : un corpuscule d'un rayon α et un atome de radium A, le radium A se désagrège à son tour et ainsi de suite. Nous avons ainsi le radium A, B, C, D, E et le radium F ou polonium ; *or il n'y a que la désagrégation du radium C et du radium E qui donnent des rayons* β *et* γ, tous les autres ne donnent que des rayons α dont on comprend alors la forte proportion dans le rayonnement total. Le polonium donne encore des rayons α et après lui le corps obtenu n'est plus radio-actif. Le résidu final de toute cette série de transformations est le *plomb* et *l'hélium*.

Enfin nous ne pouvons cesser de parler de l'émanation sans dire un mot de la *radio-activité induite* : c'est la propriété qu'a ce gaz de rendre radio-actifs les corps avec lesquels il entre en contact. C'est donc à l'émanation que sont dues les propriétés radio-actives des eaux minérales qui traversent des couches radifères. Ces propriétés disparaissent très rapidement et c'est peut-être pourquoi les eaux minérales sont plus actives à la source qu'après le transport. En effet la radio-activité induite se perd par moitié toutes les quatre heures si le corps est en vase clos, par moitié toutes les demi-heures si le corps

qui a été mis en contact avec l'émanation est à l'air libre.

L'action de l'émanation n'est donc que tout à fait indirecte dans les traitements par le radium, mais elle est loin pourtant d'être négligeable et sans la connaissance de sa production et de son évolution, il y a nombre de points dans l'action du radium qui sembleraient inexplicables.

B. — **Action du radium sur les angiomes.**

L'action du radium sur les angiomes est une action destructive, comme sur tous les tissus en général, mais elle offre ce caractère particulier de s'exercer sur les tissus angiomateux beaucoup plus fortement que sur les tissus voisins, c'est ce qu'on appelle l'*action élective* du radium, elle permet de comprendre qu'on puisse détruire un angiome sans léser les tissus environnants même par une simple application en surface.

Le processus histologique de cette action est une *métaplasie embryonnaire suivie du retour à un tissu adulte qui n'est plus angiomateux.*

L'action du radium peut enfin donner lieu à des *accidents* : brûlures de la peau, atrophie cutanée, télangiectasies et pigmentations.

L'action du radium sur les angiomes comprend donc l'étude successive :

1) *De son action élective ;*
2) *Du processus histologique de cette action ;*
3) *Des accidents.*

1) **Action élective du radium sur les angiomes.** — On aurait pu croire à première vue que le radium n'agissait pas sur les tissus autrement que comme les caustiques et que le radiumthérapie ne pouvait donner de bien meilleurs résultats que ceux-ci. L'expérience a prouvé au contraire qu'il en est tout différemment, et l'examen

des observations qui vont suivre démontre que, dans le cas d'angiomes sous-cutanés, ceux-ci diminuent de volume et disparaissent par la simple application des appareils à vernis, sans que la peau ni les tissus voisins soient lésés, ce qui se produirait fatalement avec un caustique. Ou bien, dans les cas moins favorables, la destruction de l'angiome est complète mais les tissus qui l'environnent sont très légèrement enflammés, la peau devient d'abord un peu rouge et plus tard un peu plus mince et un peu plus lisse qu'avant, mais ce sont là des lésions très légères, tandis que l'angiome est complètement détruit c'est le résultat de l'*action élective* du radium.

Les angiomes ne sont du reste pas seuls à bénéficier de cette action : les épithéliomes cutanés, les chéloïdes, le tissu fibreux ont également une sensibilité spéciale. Mais dans chaque affection la sensibilité varie suivant le genre même de la lésion, et pour ne nous occuper que des angiomes, *cette action est maxima pour les tumeurs angiomateuses*, et surtout pour les angiomes érectiles, elle n'existe pour ainsi dire plus pour les taches de vin.

Cette action est indépendante de la nature du rayonnement, elle appartient aussi bien aux rayons α, β et γ. *Mais elle demande une dose suffisante*, et dans bien des cas où la radiumthérapie n'a pas donné le résultat espéré, c'était parce que, pour éviter à coup sûr des lésions cutanées, on avait donné des doses trop faibles qui, au lieu de provoquer la destruction du tissu malade, l'avaient au contraire fait proliférer, lui avaient en quelque sorte donné un véritable coup de fouet.

C'est grâce à cette action élective que l'on peut traiter les angiomes sous-cutanés et sous-muqueux puisque, grâce à un filtrage convenable, il est possible de faire

arriver au tissu profond la presque totalité des rayons qui auront pénétré dans l'organisme ; l'angiome étant plus sensible, il sera donc détruit quand, au contraire, les autres tissus resteront indemnes. La question se simplifie encore quand au lieu de faire des applications en surface on fait l'inclusion de tubes radifères au sein de la tumeur ; ici l'angiome reçoit tout le rayonnement et comme il sert de filtre aux autres tissus moins sensibles que lui, il n'y a plus aucune crainte d'accident.

2) **Processus histologique de la répression des angiomes.** — Les modifications histologiques que subissent les angiomes sous l'action du radium ont été minutieusement suivies et peuvent très facilement s'étudier en examinant les deux préparations que MM. Dominici et Barcat ont bien voulu nous permettre de reproduire.

Avant le traitement, l'angiome est caractérisé par la prolifération du tissu vasculaire sanguin ou lymphatique au sein d'un tissu qui est presque toujours le tissu conjonctif sous-cutané, aussi voyons-nous sur une coupe de très nombreux capillaires excessivement dilatés et gorgés de sang ou de lymphe ; ces vaisseaux sont limités par une seule couche de cellules endothéliales, chacune avec son noyau allongé et assez épais pour faire une légère saillie dans la lumière du vaisseau, et formant, dans l'ensemble, un dallage ininterrompu. Cet endothélium repose sur une mince couche conjonctive, qui le sépare du tissu environnant. Nous nous trouvons donc en présence de vaisseaux capillaires à peu près normaux qui infiltrent tout le tissu où ils se sont développés.

Mais dans certains cas, ces capillaires prennent le

type embryonnaire. D'autres fois, ils poussent des pointes d'accroissement et s'anastomosent les uns avec les autres, formant un véritable réseau. En même temps, les cellules conjonctives qui forment gaîne autour de l'endothélium, soudent leurs prolongements aux prolongements des cellules analogues des capillaires voisins et du tissu conjonctif. Ainsi se constitue un nouveau réseau conjonctif autour du réseau vasculaire qui se trouve bridé, étranglé, et le tissu devient un véritable tissu caverneux, érectile.

Les modifications que le radium va produire dans ce tissu, peuvent se résumer en deux mots : *hyperplasie du tissu conjonctif et passage à l'état embryonnaire.* L'on voit en effet le noyau s'hypertrophier, le protoplasma se gonfle, et les cellules deviennent fusiformes. Cette multiplication et cette augmentation de volume ont pour résultat immédiat l'aplatissement des capillaires qui ne tardent pas à s'atrophier, d'autant plus que les cellules endothéliales subissent une modification analogue et se transforment en cellules conjonctives embryonnaires.

Mais ce n'est là qu'un stade d'évolution, le tissu qui vient d'être irradié ne va pas rester ainsi à l'état embryonnaire. Il va redevenir du tissu conjonctif par une nouvelle transformation, les éléments embryonnaires revenant à l'état adulte · c'est le stade de guérison : les vaisseaux aplatis, vidés de leur sang, se sont transformés en éléments fibreux au milieu des cellules fixes du tissu conjonctif nées aux dépens des cellules primitives ou des cellules de l'endothélium des capillaires.

Remarquons que ces considérations sont absolument

générales et peuvent aussi bien s'appliquer aux lymphangiômes qu'aux hémangiomes et dans quelque organe qu'ils se soient développés.

Mais si nous envisageons spécialement l'angiome développé dans le tissu conjonctif sous-cutané, il nous faut faire observer que, pendant toutes ces transformations, la peau n'a pas subi d'action modificatrice. Pendant la

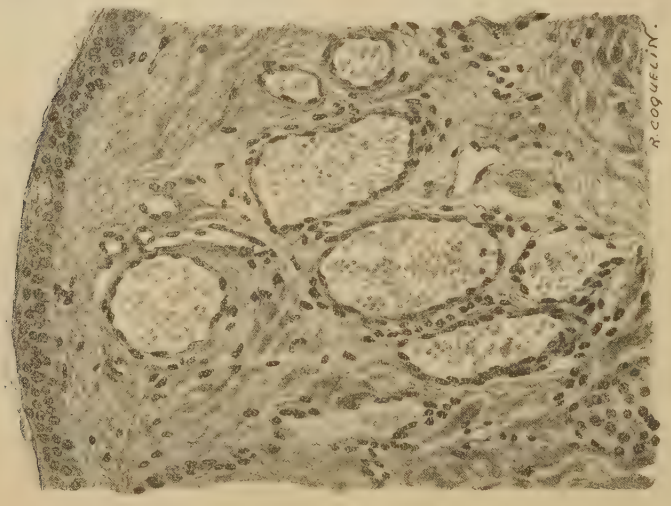

Fig. 1. — Nævus plan (tache de vin) non traitée (Préparation de MM. Dominici et Barcat). — On aperçoit de nombreux capillaires dilatés, remplis de globules rouges et répartis dans un tissu conjonctif-fibreux.

période intermédiaire, au moment du stade embryonnaire, nous voyons seulement les cellules du derme se gonfler, celles de l'épiderme s'entourer par endroits d'une formation vacuolaire très nette autour du noyau, mais sans aucune destruction, et au stade de guérison, la peau a conservé son intégrité parfaite. Il y a pourtant un changement sur la coupe histologique : c'est la disparition des papilles du derme, due à ce que les fibres élastiques,

en partie disparues au stade embryonnaire, ne se sont pas reformées ; on note aussi la disparition des poils et des glandes sudoripares. C'est ainsi que s'explique l'aspect uniforme que présente la coupe microscopique au stade de guérison.

Fig. 2. — Le même nævus plan, sept semaines après l'application. — En régression caractérisée par la réduction des vaisseaux sanguins auquel se substitue le tissu conjonctif fibreux.

La guérison des angiomes par la radiumthérapie n'est donc pas le résultat d'un processus de cicatrisation, car, dans un tissu de cicatrice, les éléments fibreux n'ont plus cette disposition régulière, ni cette délicatesse des faisceaux conjonctifs, au contraire, ils constituent des brides et des nodosités qui forment des saillies ou produisent des rétractions ; ici nous avons eu véritablement une *refonte cellulaire suivie du développement d'un tissu*

normal à la place qu'occupait l'angiome. La transformation embryonnaire qui se produit sous l'influence du rayonnement du radium, n'est pas un phénomène absolument général ; dans les cancers, en effet, la destruction est due à la cytolyse des éléments néoplasiques. Mais ce processus n'est pas non plus particulier aux angiomes, c'est le mode de destruction des chéloïdes et du tissu fibreux en général et cela nous fait comprendre pourquoi la radiumthéraphie est plus que jamais indiquée pour les angiomes où ont été entreprises sans succès d'autres médications qui ont amené la production de tissu fibreux. Le radium donne la transformation embryonnaire du tissu fibreux en même temps que celle de l'angiome, et les deux lésions guérissent simultanément.

3) **Les accidents.** — Les accidents peuvent être facilement évités par un réglage attentif des doses et du filtrage, et surtout par l'inclusion des tubes de radium dans les tumeurs, il est indispensable, pourtant, d'indiquer ceux qui peuvent survenir dans le traitement des angiomes par le radium.

Quand on dit que la *brûlure* peut provenir d'un filtrage insuffisant, on ne veut pas dire que tel ou tel rayon soit plus susceptible d'en produire, tout rayonnement assez intense peut en donner, aussi bien les rayons les plus pénétrants que le rayonnement total, mais il faut insister sur ce fait, qu'un filtrage insuffisant laissera passer des rayons qui s'arrêteront dans la peau, sans atteindre le tissu à détruire et qu'ainsi sera perdu le bénéfice de l'heureuse action élective.

La brûlure par le radium ne se produit qu'après une certaine période de latence : dix à quinze jours, en général, et, suivant la gravité, nous pouvons avoir les cas suivants :

a) Une simple rougeur qui dure une dizaine de jours, suivie d'une fine desquamation et qui guérit sans rien d'autre à redouter qu'une pigmentation qui peut parfois durer plusieurs mois.

b) A un stade plus sérieux, l'épiderme se soulève en nombreuses phlyctènes qui s'ouvrent et laissent à nu le derme. La plaie se recouvre de croûtes épaisses et lorsqu'elles tombent, on peut croire à une escarre profonde, car elles ont repoussé le derme sur lequel elles s'appuyaient. La cicatrisation ne demande jamais moins de six semaines, mais la cicatrice sera lisse et régulière.

c) Dans les cas les plus graves, le derme est nécrosé, parfois aussi l'hypoderme, et la réparation va demander des mois et aboutir à une cicatrice irrégulière.

Toutes ces lésions ont été étudiées histologiquement par MM. Dominici et Barcat.

Au stade d'*érythème*, les lésions n'atteignent que l'épiderme ; ses cellules s'hypertrophient irrégulièrement et perdent leur disposition stratifiée, le protoplasma subit la tuméfaction trouble, les noyaux s'épaississent et certaines cellules prennent des formes atypiques comme dans le cancer. Le derme n'est pas atteint sauf une légère congestion, parfois un peu d'œdème ou d'infiltration polynucléaire.

Au stade d'*exulcération*, l'épiderme est soulevé, il se nécrose et le derme apparaît à nu, c'est la transition avec :

Le stade d'*escarrification* où les lésions dermiques sont caractérisées par la nécrose cellulaire, et en d'autres points par le retour à l'état embryonnaire des cellules conjonctives, la disparition des éléments fibreux et élastiques ; les vaisseaux se modifient absolument comme ceux d'un angiome irradié, les nerfs seuls résistent sauf pour leur gaîne conjonctive dont les cellules deviennent également embryonnaires.

Au stade de *réparation*, tous ces éléments embryonnaires reprennent l'apparence du tissu adulte, mais les parties nécrosées sont remplacées par des éléments fibreux disposés très irrégulièrement. Le tissu élastique ne se reformant pas, non plus que les poils ni les glandes, les vaisseaux s'étant oblitérés, la coupe présente cet aspect monotone, dû surtout à la disparition des papilles du derme. Quant à l'épiderme, il a pour caractère particulier de n'avoir plus la même épaisseur qu'avant, il est atrophié et hypertrophié, et suivant Wickham et Degrais, on noterait plutôt l'hypertrophie avec de petites doses trop souvent répétées et l'atrophie dans les doses trop massives.

Tel est le gros danger de la radiumthérapie des angiomes, et il est d'autant plus ennuyeux que le but du traitement des angiomes est surtout l'esthétique. Ce danger a bien moins d'importance, par exemple, dans le traitement d'un cancer, car ici la première indication est de guérir le cancer, et si c'est au prix d'une cicatrice qui laisse un peu à désirer, le résultat en est pourtant encore heureux. Dans l'angiome, il ne faut pas remplacer une lésion en somme peu grave par une cicatrice vicieuse, mais s'il y a eu un moment où ce danger a pu faire déconseiller

de traiter les angiomes par le radium, il n'en est plus de même maintenant que les règles en sont parfaitement établies et surtout depuis l'inclusion des tubes dans les tumeurs qui évitent sûrement tout danger.

La radiumthérapie des angiomes a pourtant à craindre ces trois autres complications :

Les *dépressions de la peau* ;

Les *télangiectasies* ;

La *pigmentation*.

La **dépression de la peau** au niveau de la région irradiée est rare, elle ne se voit guère qu'après le traitement des angiomes plans qui sont les plus résistants et qui nécessitent souvent une dose de rayons excessive pour l'intégrité des téguments. Mais ce sont des cas où l'affection est excessivement pénible pour le malade et mieux vaut une cicatrice légèrement déprimée et même un peu d'atrophie de la peau que la lésion qui le défigurait.

Pour les éviter, au cas où l'épiderme serait tombé, il ne faut pas laisser trop longtemps en place les croûtes qui compriment et enfoncent le derme, on devra les faire tomber par un pansement humide et sur le derme ainsi mis à nu, il sera bon de mettre une pommade légèrement antiseptique qui évite le contact de l'air et permet de ne pas faire de pansements trop fréquents, laissant ainsi la cicatrisation se faire normalement.

Les **télangiectasies** sont plus fréquentes après le traitement des angiomes qu'après celui de toute autre affection, il est excessivement rare, par exemple, d'en voir après la radiumthérapie d'un cancer. On peut les éviter souvent par des dosages rigoureux ou des soins attentifs lorsqu'il y a une réaction cutanée. Mais quand elles se

produisent, elles ont ce caractère particulier de n'apparaître que du troisième au huitième mois après le traitement, on en a même vu apparaître deux ans après !

La **pigmentation** est l'accident le plus difficile à éviter. On a incriminé la répartition inégale des sels radioactifs dans les appareils plats à vernis, on a incriminé également les rayons secondaires de Sagnac dont nous allons reparler à propos du filtrage et dont on peut éviter l'action par un simple écran de cellulose ; elle semble enfin plus fréquente sur les téguments séborrhéïques ou déjà pigmentés. Elle est constituée soit par de petits points disséminés à la surface de la région traitée (c'est ce qui a fait incriminer la mauvaise répartition des sels), soit par une auréole à sa périphérie. Cette pigmentation a tendance à disparaître spontanément en quelques mois, aussi ne faut-il pas s'en inquiéter trop. Le traitement est exclusivement prophylactique, on pourra aussi les rendre moins probables en tenant l'appareil à une certaine distance de la région traitée, mais l'expérience montre que, malgré toutes les précautions, il y a toujours lieu de craindre cette légère complication.

C. — **Action du radium après filtrage.**

Le filtrage du rayonnement du radium est absolument analogue au filtrage des rayons X, mais tandis que dans ceux-ci on n'a affaire qu'à une seule nature de rayons, il y a dans le radium un triple rayonnement, et l'on pourrait se demander si le but du filtrage est d'éliminer tel ou tel des rayons α, β ou γ ou bien d'éliminer du rayonnement total tel ou tel rayon qui n'ait pas certaines propriétés.

C'est ce dernier résultat que l'on cherche dans le filtrage et les rayons que l'on veut éliminer sont les rayons qui ne sont pas assez pénétrants, ceux qui pourraient traverser la peau, mais ne pourraient atteindre la tumeur, en un mot, on cherche à interdire l'entrée de l'organisme à tout rayon qui ne puisse avoir une action utile. Et s'il y a ainsi une grande partie du rayonnement qui est perdue, on la regagne très simplement : en prolongeant la durée d'application.

Il n'en est pas moins vrai pratiquement que le filtrage élimine d'abord la plus grande partie des rayons α, puis la plus grande partie des rayons β, mais certains β sont éliminés alors que certains rayons α passent encore, c'est pourquoi ce serait une mauvaise définition donnée au filtrage que celle qui ferait intervenir le nom du rayon-

nement, leur qualité pénétrante doit seule être prise en considération.

Et cela se comprend d'autant mieux que les rayons α, β ou γ, malgré leur nom différent ont sur les tissus vivants une action absolument identique. Ce fait avait besoin d'être démontré, car leur nature étant différente, il eût été très vraisemblable que leur action fût également différente, or, cette analogie a été prouvée expérimentalement de la manière suivante :

Rien n'est plus simple à établir que l'action des rayons γ. Par les méthodes de filtrage qui vont faire l'objet de ce chapitre, on les obtient facilement à l'état de pureté ; on les fait donc agir sur les tissus que l'on éprouve et dans le cas d'angiome, après *plusieurs heures* de contact, on obtient les réactions qui ont été étudiées précédemment.

Pour voir l'effet des rayons β, répétons la même expérience, mais avec un filtre de un dixième de millimètre de plomb (au lieu du filtre de trois millimètres de plomb pris dans le cas précédent), et laissons l'appareil en place pendant *quinze minutes*. Examinons les lésions, ce sont les mêmes réactions histologiques. Si donc le résultat est le même alors que les rayons γ ont agi pendant dix fois moins de temps que dans la première expérience, c'est donc que les rayons β ont la même action que les rayons γ.

Reste à démontrer l'action des rayons α, la difficulté était plus grande, car on aurait, en usant de cette même méthode, une trop grande quantité de rayons autres que les α et les résultats seraient douteux, mais au lieu de radium, faisons agir sur un animal d'expérience le gaz

émanation. Nous savons que ce gaz *isolé du radium*, ne peut donner que des rayons α ; or, l'émanation nous donne des résultats absolument comparables à ceux que donnerait le radium et ainsi est complètement prouvée l'analogie d'effet des trois ordres de rayons : α, β et γ.

Il faut mentionner pourtant une différence, c'est que si nous produisons sur un animal d'expérience une lésion qui atteigne le stade ulcéreux, l'ulcération guérira plus vite si elle a été produite par les rayons γ que par le rayonnement total. Cette légère différence est sans importance puisqu'elle agit dans le même sens que le filtrage : les rayons pénétrants lèseront moins la peau que les autres, et ce sont justement ceux que nous permet de recueillir dans ce but le filtrage.

Les premiers essais ont été faits par Wickham et Degrais. Ces auteurs, en 1905, ont employé comme filtre « dans un but d'atténuation » un matelas d'ouate entouré de feuilles de baudruche. En 1907, ils prirent comme filtre une feuille de caoutchouc au plomb dans un cas de glaucome qui d'ailleurs ne guérit pas. Mais ce furent-là deux essais isolés, qu'ils tentèrent par analogie avec ce qui se faisait pour les rayons X, et dont ils ne tirèrent aucune règle générale.

C'est un peu plus tard dans cette même année 1907 qu'une étude méthodique du filtrage fut faite par M. le Dr Dominici, qui, aidé par M. l'Ingénieur Baudouin, en donne les règles précises.

Mais pour pouvoir les exposer il faut indiquer les unités de mesure de la radio-activité.

On a choisi arbitrairement pour unité l'intensité du rayonnement produit par ce qu'il faut d'uranium pour

couvrir une surface d'un centimètre carré. On dit que la radio-activité est égale à *1*. Cette unité est mise en face d'un électroscope et le décharge par ionisation de l'air. Prenons un autre sel radio-actif, mettons-le en face du même électroscope, il va décharger cet électroscope dix fois plus vite, par exemple, ce qui se vit en chronométrant le temps que met la feuille d'or à franchir une division de l'échelle graduée sur laquelle elle se déplace pendant sa chute, nous dirons alors que la radio-activité du sel mis en expérience est 10. Prenant ce sel comme étalon, nous pouvons en trouver un qui, mis dans l'appareil, nous donne une activité de 100 par exemple ; et c'est ainsi que se sont passées les choses au fur et à mesure que le radium était purifié davantage. Enfin, quand ce métal a pu être obtenu parfaitement pur, la mesure de sa radio-activité a donné le chiffre énorme de 2,000,000.

Pour mesurer la radio activité d'un appareil, on opère par la même méthode en plaçant dans l'électroscope d'abord l'appareil à éprouver, puis un appareil qui serait construit de la même façon en remplaçant le radium par une quantité égale d'uranium (ou, bien entendu, par un appareil étalon intermédiaire) et le rapport entre le temps que met l'électroscope a être déchargé par l'appareil à mesurer et par l'appareil à uranium donne le chiffre qui mesure la radio-activité de l'appareil à éprouver. Ce chiffre n'atteindra évidemment jamais 2,000,000, d'abord parce que le radium n'est pas employé à l'état métallique, mais à l'état de sel et même de sel hydraté (Ra Br cristallisé avec 2 H^2O) ; en outre, pour la facilité de construction des appareils, le radium est souvent mélangé

au sulfate de baryum ; enfin, dans les appareils, le radium n'est pas à nu, le simple vernis des appareils à sels collés retient presque tous les rayons α et comme ceux-ci constituent 90 % du rayonnement global, la perte est tout de suite considérable.

En effet, la perte seule des rayons α fait tomber la valeur de l'appareil idéal qui aurait pour mesure le chiffre 2,000,000 à 200,000. Le mélange de trois parties de baryum lui fait perdre encore les trois quarts de sa puissance, et le chiffre tombe à 50,000.

Maintenant, qu'allons-nous demander au filtrage dans la presque totalité des cas ? C'est de permettre aux rayons d'accomplir leur effet destructif sur l'angiome pour lequel nous connaissons son action élective, sans causer de lésion cutanée.

Le problème revient donc à chercher l'épaisseur à donner au filtre pour qu'après sa traversée il ne reste plus de rayons dont l'action s'épuise dans les tissus placés en avant de l'angiome sans atteindre ce dernier.

Voyons donc l'effet, sur les rayons, de filtres de plus en plus épais, et, pour fixer les idées, prenons par exemple une toile raditère où le radium est mélangé à trois quarts de sulfate de baryum, une toile « quart de pur » comme on a coutume de dire ; supposons-lui une radio-activité de 400,000.

Un filtre de quatre centièmes de millimètre d'aluminium correspond à l'élimination de tous les rayons α, soit une perte des neuf dixièmes de l'activité qui, de ce fait, tombe à 40,000.

Avec un dixième de millimètre de plomb, l'activité tombe encore des trois quarts, la voici donc à 10,000.

Avec *deux*, *trois*, *quatre* dixièmes de millimètre de plomb, la courbe qui marque la diminution de l'activité s'abaisse encore rapidement et celle-ci tombe successivement à 7,000, 4,500 et 4.000. Mais à partir de quatre dixièmes de millimètre de plomb, la courbe fait une inflexion et se rapproche de l'horizontale au point que :

avec	0 mm 9	de plomb, la radio-activité est de	3.000
—	1 —	— —	2.850
—	2 —	— —	2.500
—	5 —	— —	2.150

De ces mesures il résulte que :

A. — *Après un filtrage à travers 0 mm 1 de plomb* :

1° Le rayonnement qui va traverser un nouveau dixième de millimètre de plomb tombe de la valeur 10.000 à la valeur 7.000, c'est-à-dire qu'il perd un tiers de son énergie ;

2° Le rayonnement qui va traverser deux dixièmes de millimètre de plomb tombe de 10.000 à 4.500, c'est-à-dire perd la moitié de son énergie.

B. — *Mais après un filtrage à travers quatre dixièmes de millimètre de plomb, la perte subie par le rayonnement en traversant un nouveau dixième de millimètre de plomb n'est pour ainsi dire plus appréciable.*

Or des expériences très précises ont montré qu'*à un dixième de millimètre de plomb correspond une épaisseur de peau de deux millimètres.* Nous pouvons donc dire qu'après filtrage par un dixième de millimètre de plomb, le rayonnement fourni par le radium traver-

sera deux millimètres de peau en ne perdant que le tiers de sa valeur, et quatre millimètres de peau en en perdant la moitié. Tandis qu'*après un filtrage par quatre dixièmes de millimètre de plomb, il pourra traverser la peau et une certaine épaisseur de tissu conjonctif sous-cutané sans rien perdre en route ;* tout le rayonnement qui pénétrera dans l'organisme pourra donc avoir une action utile ; on dit dans ce dernier cas qu'il ne reste plus que les *rayons ultra-pénétrants* dont l'emploi constitue la méthode de rayonnement ultra-pénétrant de Dominici.

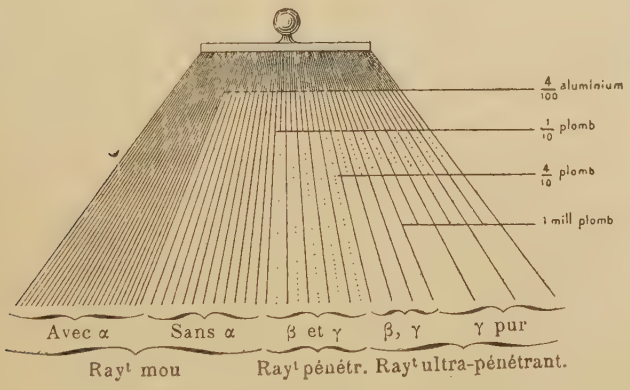

Fig. 3.

Nous avons donc trois degrés :

Dans un premier degré, de zéro à 4 centièmes de millimètre d'aluminium, les rayons α ne sont pas éliminés, c'est la *méthode du rayonnement mou*, ou du *rayonnement global*. C'est le cas des toiles ou appareils à vernis.

Dans le deuxième, entre quatre centièmes de millimètre d'aluminium et quatre dixièmes de millimètre de

plomb, c'est la *méthode de rayonnement pénétrant*, méthode par laquelle on peut agir dans la profondeur en même temps que l'on agit aussi en surface.

Le troisième degré correspond à un filtrage égal ou supérieur à quatre dixièmes de millimètre de plomb, c'est la *méthode du rayonnement ultra-pénétrant de Dominici*, où le plomb peut être remplacé par de l'argent, de l'or ou du platine, qui ont à peu près même valeur filtrante (Les valeurs filtrantes sont proportionnelles aux poids atomiques).

Comme résultat pratique, on comprendra facilement que le temps d'application d'un appareil doive être d'autant plus prolongé que le filtrage est plus fort, les temps d'application ont été précisés et nous y reviendrons au moment de l'étude pratique de la radiumthérapie, mais nous pouvons déjà, sans trop anticiper, et à titre d'exemple donner ces quelques chiffres :

Avec un appareil d'une surface utile de quatre centimètres carrés, appareil à vernis où sont contenus quatre centigrammes de sulfate de radium quart de pur, c'est-à-dire un centigramme de sulfate de radium, mélangé à trois centigrammes de sulfate de baryum, l'application sur la peau aboutira à l'érythème :

En *30 minutes*, par la méthode du *rayonnement global ;*

En *8 heures*, par la méthode du *rayonnement pénétrant ;*

En *24 heures*, par la méthode du *rayonnement ultra-pénétrant.*

Le filtrage méthodique a donc été un progrès considérable en radiumthérapie et avec ses règles établies d'une

façon aussi précise, presque mathématique, on peut éviter d'une façon certaine les brûlures, aussi avons-nous insisté sur ce point au moment de leur étude : *que la crainte de produire une brûlure ne devait plus, en aucun cas, empêcher d'entreprendre un traitement radiumthérapique.*

Mais il est encore une précaution qu'il ne faut jamais oublier quand on fait une application de radium avec filtre, c'est de placer entre la peau et l'écran métallique, un deuxième filtre constitué par une épaisseur de deux millimètres de papier de soie ou de deux ou trois millimètres de l'emplâtre Vigier (emplâtre analogue au diachylon, mais collant par ses deux faces et très employé en radiumthérapie pour fixer les caches de plomb sur les parties que l'on veut protéger).

C'est que les rayons, en traversant les filtres, produisent un *rayonnement secondaire*, comparable au rayonnement qui se produit quand les rayons X traversent le corps, rayonnement si gênant dans la radiographie. Ces rayons secondaires, qui ont été découverts par Sagnac (aussi les appelle-t-on encore *rayons de Sagnac*), sont des rayons mous, par conséquent bien faciles à arrêter, mais qui pourraient compromettre le résultat du traitement et causer même des accidents graves, si on ne prenait pas la précaution de leur barrer la route.

C'est également pour les éviter que *Bayet* faisait *l'application à distance :* il plaçait son appareil sur la petite base d'un tronc de cône en plomb, dont la grande base circonscrivait l'endroit qu'il voulait irradier. Le tout était fixé par des bandelettes de diachylon. Cette disposition permettait d'employer un foyer d'émission quel-

conque, même de petite dimension pour agir sur une lésion qui pouvait être un peu plus grande, les rayons divergeant en tous sens à partir du foyer.

Mais quelle que soit la méthode employée, le filtrage n'est pas sans un gros inconvénient, il faut sauvegarder les téguments et il faut bien y avoir recours, mais il n'est pas moins vrai que la perte du rayonnement est énorme : 40 °/₀ au moins dans les simples appareils à vernis.

Aussi fut-ce un progrès considérable quand M. le Dr Dominici montra, par une innovation des plus logiques, que l'on pouvait placer le radium au sein même des angiomes et par suite éviter encore plus simplement tout accident cutané. Et rien n'empêcherait même de placer dans un simple tube de verre, dont la valeur filtrante est nulle, le radium que l'on met ainsi dans les tumeurs, si la tumeur est petite ; si elle est plus grosse, il faut mettre un tube filtrant pour que toutes les parties soient à peu près également irradiées. Un dernier avantage de ces tubes est que les rayons sont utilisés au maximum, ils partent en effet dans toutes les directions, et dans toutes les directions ils rencontrent le tissu angiomateux, qui sera lui-même le filtre protecteur des tissus situés au delà de lui. Le filtrage n'est donc réglé ici que par l'épaisseur de la tumeur, il faut choisir un rayonnement qui puisse atteindre tout l'ensemble, quant à la peau sus-jacente, comme nous savons qu'elle est moins sensible à l'action des rayons que l'angiome, on est absolument certain, en se tenant à la dose strictement nécessaire, de rester en dessous de celle qui pourrait être préjudiciable aux téguments. Aussi est-ce cette

dernière méthode qui donne les plus beaux résultats : en une seule séance parfois, ainsi qu'on le voit dans notre Observation VII, la guérison peut être obtenue et définitive.

CHAPITRE IV

PRATIQUE DE LA RADIUMTHÉRAPIE

A. — Les appareils.
B. — Règles générales de l'application des appareils.
C. — Traitement des angiomes plans.
D. — Traitement des tumeurs angiomateuses.

A. — Les appareils.

Les angiomes ont été traités par le radium dès le début, on s'est donc servi successivement pour eux de tous les appareils qui ont été fabriqués, et ils ont bénéficié de tous les progrès de la fabrication.

Le premier appareil, celui qui fut utilisé à Saint-Louis par M. le Dr Danlos, n'était qu'un simple tube de verre contenant le sel de radium, c'était dans un pareil tube qu'était enfermé le radium qu'Henri Becquerel avait mis dans la poche de son vêtement et qui lui occasionna la radiumdermite dont nous avons parlé au chapitre d'historique. Danlos se servit d'un petit sachet de soie, puis d'une boîte en celluloïd, avant d'avoir recours à un appareil métallique.

Ce fut d'abord une boîte de cuivre, semblable à un petit disque, dont l'une des faces était creusée pour recevoir le sel de radium. Cette boîte était ensuite fer-

mée hermétiquement par une lame d'aluminium de deux dixièmes de millimètre d'épaisseur, et c'était cette plaque d'aluminium que l'on plaçait sur la lésion à traiter. Ces boîtes ne tardèrent pas à être abandonnées, mais l'appareil métallique devait être bientôt remis en honneur sous une autre forme : les tubes de Dominici.

Avant que la connaissance des méthodes de filtrage n'eût conduit à l'emploi des tubes, on cherchait surtout à avoir des appareils à rendement maximum, en employant les sels de radium aussi à nu qu'il était possible, c'est dans ce but que furent faits les appareils à vernis et les appareils toiles, c'est-à-dire les appareils à sels collés.

Les *appareils à vernis* remplacèrent donc les boîtes aplaties et Danlos en 1905 présentait le premier de ces appareils à la Société médicale des Hôpitaux.

Ils se composent d'un support métallique constitué par une lame de cuivre hérissée de petites aspérités du côté où sera coulé le vernis. De l'autre côté se trouve parfois un petit tube, où l'on peut passer un ruban pour fixer l'appareil. Leur forme et leurs dimensions sont variables ; pour les angiomes, on emploie des appareils circulaires, qui permettent de recouvrir toute la lésion d'un seul coup et l'on protège les parties saines au moyen d'une lame de plomb découpée pour ne laisser libre que la partie malade. Pour les angiomes très étendus, il faut employer des appareils carrés, afin de pouvoir en juxtaposer plusieurs ou placer successivement le même à des endroits contigus, de façon à tout irradier sans irradier deux fois la même place, ce qui ne pourrait se faire avec des appareils ronds.

Le vernis est une substance spéciale, dont la composi-

tion est due à M. Danne, le préparateur de Pierre Curie au Collège de France ; pour lui incorporer le radium, on le fait fondre et on fait le mélange que l'on coule ensuite sur les plaques de métal en faisant bien attention que la répartition soit absolument uniforme , on le laisse se reprendre en masse par le refroidissement ; les aspérités de la lame de cuivre le maintiennent parfaitement en place ; il forme une couche unie et brillante, de couleur brunâtre et assez transparente pour que l'on puisse apercevoir les particules du sel de radium. Ce vernis offre le grand avantage de pouvoir être nettoyé à l'alcool, mais comme à la longue il est attaqué par les liquides organiques, une bonne précaution sera de ne jamais le placer sur les parties à traiter sans l'avoir recouvert au préalable d'une enveloppe protectrice ; la substance habituellement choisie dans ce but, est tout simplement une toile caoutchoutée assez fine ou une lame de caoutchouc d'un quart de millimètre d'épaisseur.

Mais malgré toutes les précautions, bien qu'on évite au vernis tout ce qui peut l'altérer par action physique, chimique ou mécanique, il est une action à laquelle on ne peut le soustraire, c'est celle du sel de radium lui-même auquel il sert de soutien. Ce sel a sur le vernis une action mordante, et, avec le temps, celui-ci diminue d'épaisseur, si bien qu'au bout de quatre ou cinq ans l'appareil finit par être hors d'usage.

Le sel employé dans ces sortes d'appareils est habituellement le sulfate de radium qui est insoluble et qui est le moins mordant de tous pour le vernis, on emploie aussi, mais moins fréquemment, le silicate.

Pour pouvoir faire un mélange bien homogène de sel

et de vernis, il faut que la proportion soit telle que l'on ait un centigramme de sel par centimètre carré de surface, aussi, suivant la force que l'on désire donner à chaque appareil, emploiera-t-on le radium pur ou mélangé à des quantité données de sulfate de baryum.

Les mélanges habituels se font avec une partie de radium pour 1, 3, 19 ou 39 de sulfate de baryum, et le mélange est dit alors, suivant l'expression consacrée par l'usage : demi-pur, quart de pur, vingtième de pur, quarantième de pur.

Mais il ne faut pas croire que l'appareil à vernis où le radium est à l'état pur va donner un rayonnement de 2,000,000, que le quart de pur va donner 500,000 et ainsi de suite, car le vernis constitue par lui-même un filtre, et un filtre qui n'est pas négligeable, puisque les plus perméables absorbent quarante pour cent du rayonnement ; les rayons absorbés sont pour la plupart des rayons α et la qualité du rayonnement des appareils à vernis est donc tout à fait différent de celle du radium nu.

En effet, le sel de radium nu donne un rayonnement qui comprend :

90 °/₀ de rayons α.
9 °/₀ — β.
1 °/₀ — γ.

le rayonnement d'un appareil à vernis a perdu presque tous ses rayons α, et l'on a :

1 °/₀ de rayons α.
90 °/° — β.
9 °/₀ — γ.

Remarquons que dans le sel à nu, nous avons 1 γ pour 9 β, dans l'appareil à vernis, nous avons 9 γ pour 90 β,

soit 1 γ pour 10 β, la proportion reste donc à peu près pareille pour les β et γ.

Mais, presque toujours, ce filtrage est insuffisant et l'appareillage doit être complété par des écrans-filtres.

On n'emploie actuellement que des écrans métalliques que l'on place soit sur la peau, soit sur l'appareil en en recouvrant les bords, ce qui évite l'action des rayons qui pourraient s'échapper latéralement.

Nous avons insisté à propos du filtrage sur les rayons qui sont absorbés par tel ou tel filtre, de telle ou telle épaisseur, il est inutile d'y revenir, nous rappellerons seulement que, si l'on place un filtre, c'est pour absorber les rayons mous, et comme il se produit dans le filtre un rayonnement secondaire mou, il faudra toujours penser à mettre l'écran de cellulose qui puisse l'absorber.

Les écrans sont en aluminium ou en plomb, l'avantage de l'aluminium est qu'il peut se laminer en lames très minces, jusqu'à un centième de millimètre, et comme c'est un métal assez perméable, on pourra l'employer pour le filtrage léger.

Le plomb, au contraire, fait fortement obstacle au rayonnement, et comme on ne peut l'obtenir à moins de un dixième de millimètre, on l'emploiera dans le cas où l'on ne veut faire agir que les rayons pénétrants ou ultra pénétrants.

Les *appareils-toiles* ne sont autre chose que des toiles qui ont été imprégnées de vernis radifère, ils offrent l'avantage d'être plus puissants, car le sel de radium n'a pas besoin d'autant de vernis pour y être fixé qu'il en faut pour le fixer sur du métal, mais cet avantage est contrebalancé par la fragilité des toiles qu'il faut protéger

davantage. La véritable supériorité des appareils-toiles n'est pas là, elle est dans leur souplesse, ces toiles pouvant se plier et se mouler sur les régions à traiter.

Pour les protéger, il faut encore se servir de la feuille de caoutchouc ; mais leur conservation difficile et leur usure rapide les fait souvent placer entre deux lames de plomb dont on soude les bords ; alors, leur puissance ne dépasse plus celle des appareils à vernis, mais comme les lames de plomb se plient aussi très facilement, on a là un appareillage excessivement souple.

Enfin, les toiles pouvant se plier, se superposer, on peut, si l'on en possède assez se faire avec elles des appareils de toute forme et de toute puissance.

Actuellement les toiles sont un peu délaissées, et on ne les emploie guère que dans le cas d'angiomes très étendus, comme par exemple un angiome qui siège sur tout l'avant-bras. Dans le traitement des angiomes par les applications en surface, ce sont les appareils à vernis qui sont le plus en faveur.

Depuis que, sous l'impulsion de Dominici, les angiomes ont été traités surtout par l'inclusion du radium dans les tumeurs, les *tubes radifères* ont pris la plus grande importance. Ces tubes sont faits en métal, et sont plus ou moins pénétrants.

C'est ainsi que certains ne sont formés que par une lamelle d'aluminium, Wickham et Degrais en ont même fait construire en quartz, aussi perméable, et plus solide que le verre, mais tous ces tubes sont un peu fragiles.

L'emploi des tubes à parois épaisses est indiqué dans les angiomes volumineux, tel celui qui fait l'objet de l'observation n° VII, et pour que tout l'angiome soit irradié

également, il est de toute nécessité des tubes donnent un rayonnement très pénétrant, aussi les a-t-on faits en argent et d'une épaisseur correspondant au moins à quatre dixièmes de millimètre de plomb, les tubes les plus employés maintenant ont même un millimètre d'épaisseur, ainsi qu'on le voit dans nos cinq premières observations.

Ces tubes, dits « *tubes de Dominici* » ont un à trois centimètres de long et deux à trois millimètres de diamètre extérieur, et comme l'argent s'oxyde à la longue, ils ont l'aspect d'une grosse mine de crayon. Ils sont creusés d'une cavité où est placé le sel radio-actif, cavité qui se ferme par un bouchon du même métal vissé à l'orifice. Ce bouchon est d'une épaisseur égale à celle des parois du tube. Il en est de même du fond, aussi le rayonnement est-il absolument uniforme. Ce sont les tubes qui sont presque exclusivement utilisés à l'heure actuelle pour le traitement des angiomes.

Les parois de ces tubes agissant comme un filtre, elles donnent forcément naissance à un rayonnement secondaire, mais ce rayonnement est sans importance quand le tube est complètement inclus dans la tumeur comme c'est le cas pour les angiomes, il n'y a donc pas lieu de les entourer de gaze pour éliminer les rayons secondaires qui épuiseront leur action dans l'angiome et dont l'action ne peut donc être que favorable. (Dans le cas de cancer du vagin, par exemple, il faudrait mettre un filtre de cellulose pour ne pas léser les parties saines qui pourraient toucher le tube).

Ces tubes émettent un rayonnement dans tous les sens, et dans certains cas, ce peut être un inconvénient

(ainsi dans un cancer de l'œsophage, qui n'occuperait qu'un côté de l'œsophage), mais dans le cas des angiomes, comme on peut le placer à l'intérieur de la tumeur, c'est un avantage de plus.

Enfin un dernier avantage, sur lequel il n'y a pas besoin d'insister, est la facilité de la désinfection.

Les tubes couramment employés contiennent un demi, un, deux et jusqu'à cinq centigrammes de sulfate de radium pur, ils ne sont pas entièrement pleins mais comme l'émanation les remplit complètement, la radioactivité est la même en tous les points du tube.

Dans la pratique actuelle, les seuls appareils employés pour le traitement des angiomes sont les appareils métalliques : dans le cas d'angiome plans, ce sont les appareils à vernis, complétés par les écrans, et dans le cas de tumeur angiomateuse : les tubes de Dominici.

B. — **Règles générales pour l'application des appareils.**

Nous connaissons maintenant les propriétés du radium, son action sur les angiomes, les appareils qui nous en faciliteront l'emploi, il nous faut maintenant fixer les règles de cet emploi pour tirer de ce nouvel agent thérapeutique les meilleurs résultats, sans faire courir de risques au malade.

A première vue, la technique paraît très simple, et il semblerait que, connaissant le chiffre correspondant au rayonnement d'un appareil par unité de surface, il suffise de rechercher une fois pour toutes, combien de temps on peut le laisser en place, jusqu'à ce qu'on ait l'érythème. Ce temps une fois connu pour un rayonnement donné et par unité de surface, il suffirait de le faire varier en raison inverse de la force radio-active pour un autre appareil ; et on l'augmenterait en raison directe de l'épaisseur et de la force des filtres. En appliquant à ces divers facteurs une loi de proportionnalité simple, on aboutirait aux plus mauvais résultats, et sans vouloir insister sur cette comparaison, on peut dire que ce serait un tout aussi mauvais raisonnement que celui-ci : il est possible de laisser le doigt quatre minutes dans de l'eau à 25°, on pourra donc le laisser une minute dans de l'eau à 100°.

En réalité les applications radiumthérapiques ne sont

pas encore assez nombreuses pour qu'on ait pu arriver à une formule mathématique qui réponde à tous les cas et la difficulté s'accroît par le fait du triple rayonnement du radium. Bien qu'il soit logique d'espérer qu'une formule en fonction des trois rayonnements puisse être un jour établie, bien qu'à défaut d'une formule rigoureuse, on puisse espérer qu'une réaction colorée analogue à celles des pastilles au platino-cyanure de baryum utilisées pour la mesure des rayons X, puisse permettre de fixer d'une façon certaine les quantités de rayonnement applicables, il n'en est pas moins vrai qu'une unité de mesure clinique, convenant à tous les appareils, reste encore à trouver.

Nous devons donc encore nous en tenir à certaines indications générales, mais qui ne pourront en aucun cas suppléer à l'habitude qu'a le médecin de ses propres appareils. Malgré tout, ces indications générales sont loin d'être négligeables, elles sont le résultat de la pratique même, et c'est leur connaissance qui permettra d'employer un appareil nouveau sans danger pour le malade. On fera attention, dans les premiers essais, à se tenir au dessus de la dose que l'on croit pouvoir donner, et l'on augmentera ensuite suivant les réactions observées.

Le premier point acquis est la différence considérable dans le temps pendant lequel on peut appliquer un appareil suivant que, par un filtrage approprié, on utilise :

le rayonnement global.
— — pénétrant.
— — ultra pénétrant.

Ainsi, par exemple, prenons un appareil à vernis qui contient un centigramme de sulfate de radium pur

mélangé à trois centigrammes de sulfate de baryum, ayant une surface d'application de quatre centimètres carrés, donnant un rayonnement extérieur de 45.000 unités, avec :

5 °/₀ de rayons α
87 °/₀ — β
8 °/₀ — γ

(Remarquons que déjà le plus grand nombre des rayons α est éliminé, puisqu'il n'en reste que 5 °/₀).

Cet appareil est l'appareil dermatologique type.

Nous aurons alors les résultats suivants :

Aucune réaction, si nous ne le laissons pas en place plus de *10 minutes* ; c'est ce qu'on appelle la *réaction dynamique* ;

L'érythème, qui apparaîtra vers le quatrième jour après l'application, si l'appareil est laissé de *10 à 30 minutes* ;

La *réaction érythémato-pityriasique* si l'appareil reste de *30 à 45 minutes ;*

La *réaction érythémate-ulcéreuse* s'il reste de *45 à 60 minutes ;*

Et *au-delà d'une heure*, une escarrification qui n'intéressera d'abord que l'épiderme, mais si l'appareil reste en place *7 ou 8 heures* l'escarre prendra un demi millimètre du derme.

Telle est la règle capitale dans l'emploi des appareils à vernis, nous avons pris pour exemple un des appareils les plus courants, c'est donc à ces règles qu'il faut se rapporter pour les applications sur la peau.

Supposons maintenant que nous recouvrions notre appareil d'un filtre d'un dixième de millimètre de plomb,

ainsi qu'il est fait dans les observations I et II, quand, la tumeur s'étant affaissée, il a été indiqué de faire des applications en surface. Nous avons affaire alors au *rayonnement pénétrant*.

L'expérience prouve qu'en ayant soin de supprimer par un écran de cellulose l'effet des rayons secondaires nés dans le filtre, précaution qu'il ne faut jamais oublier, on peut laisser en place l'appareil :

8 heures sans avoir *aucune réaction*,

entre 8 et 12 heures on aura seulement de l'érythème,

entre 12 et 16 heures, de *l'érythème*, avec un peu de *desquamation*,

entre 16 et 48 heures, une réaction ulcéreuse.

Enfin, si nous mettons un filtre de quatre dixièmes de millimètre de plomb, nous ne laissons plus passer que les rayons ultra pénétrants, de même si nous mettons un filtre d'argent d'égale épaisseur, comme dans les tubes de Dominici. C'est une filtration encore plus forte qui a été employée chez les malades qui font l'objet de nos observations, puisque les tubes employés y sont épais d'un millimètre.

Dans tous les traitements par le *rayonnement ultra pénétrant*, on peut laisser l'appareil en place de *24 à 72 heures* sans produire autre chose que *la réaction érythémato-œdémateuse*, un tel emploi de radium n'offre donc aucun danger.

A côté de ces grandes règles, il y a lieu encore de donner quelques indications cliniques.

Tout d'abord, et ce point nous intéresse particulièrement, lorsque la peau fait partie de l'angiome (comme dans l'observation I, où nous avons une tumeur angio-

mateuse qui infiltre toute la joue et vient apparaître à la peau, où elle s'extériorise en quelque sorte), celle-ci est beaucoup moins sensible au rayonnement que la peau saine.

La peau est bien moins sensible lorsqu'elle est épaisse ou grasse, que lorsqu'elle est fine ou sèche.

Elle est bien plus sensible au visage que sur le tronc et sur les membres.

Enfin, autre point capital, les tissus deviennent de plus en plus sensibles à l'action du rayonnement au fur et à mesure qu'ils sont plus irradiés.

Aussi voyons-nous, dans notre observation II, la dernière série d'applications comprendre deux séances d'une demi-heure, au lieu de deux séances d'une heure, et dans l'observation IV, nous voyons le malade faire une légère radiumdermite à la troisième inclusion de tube radifère. Dans ce cas, cette légère inflammation étant sans importance, et en règle générale, il faut savoir au besoin risquer une dose un peu forte pour ne pas avoir besoin d'intervenir trop souvent ; mais ce fait n'en est pas moins une preuve de la plus grande sensibilité des tissus quand ils ont déjà été irradiés.

Telles sont les grandes règles qui servent à guider le médecin dans la mesure de la quantité de rayons à donner. Nous voyons combien il faut être prudent dans les applications par le rayonnement global et du rayonnement pénétrant, combien au contraire le rayonnement ultra pénétrant nous mettra à l'abri de tout danger, c'est donc à ce dernier qu'il faut s'adresser chaque fois que ce sera possible. Mais c'est surtout la méthode d'inclusion

des tubes dans l'angiome même qui donnera les meilleurs résultats, car ici, le tissu malade sert lui-même de filtre et protège par sa présence la peau ou les muqueuses

Pour serrer de plus près la pratique, il nous faut indiquer maintenant comment doit être conduit le traitement d'un angiome à l'aide du radium, nous savons que les règles peuvent en quelque sorte s'opposer suivant que nous aurons affaire :

à *l'angiome plan*,

à *la tumeur angiomateuse* ;

il nous reste donc maintenant à étudier successivement ces deux cas.

C. — **Les angiomes plans ou taches de vin.**

Ce sont les cas les moins favorables, car ils nécessitent de fortes doses, et l'on risque par conséquent de remplacer la tache de vin par un tissu cicatriciel qui sera parfois plus fâcheux que l'angiome, et, comme dans ce cas, le seul but recherché est le résultat esthétique, le traitement aura été plus qu'inutile.

Il faut donc avant tout rechercher la guérison de l'angiome, sans donner les doses susceptibles de produire l'inflammation de la peau, ce qui est fort délicat ; mais en opérant avec précaution, ce résultat est souvent atteint.

C'est ce qui fait l'avantage du radium sur les autres modes de traitement, qui tous produisent un certain degré d'inflammation et ne guérissent pas autrement que ne le fait, par exemple, un furoncle qui se développe à la surface d'une tache de vin et laisse ensuite sa place décolorée, mais constituée par du tissu de cicatrice.

Donc, il faut agir avec la plus grande prudence, et si l'on prend l'appareil dermatologique type dont nous avons déjà parlé : 1 centigramme de sulfate de radium pur, mélangé à trois centigrammes de sulfate de baryum pour quatre centimètres carrés de surface, et donnant un rayonnement de 45.000, on ne devra jamais dépasser :

Sans filtre, une demi-heure d'application chez les enfants, trois quarts d'heure pour une adulte.

Avec un filtre de un dixième de millimètre de plomb : 8 heures chez l'enfant, 12 heures chez l'adulte.

Et encore ce sont là des doses maxima, celles où l'on a déjà bien des chances d'avoir de l'érythème.

Nous n'envisageons pas ici le temps pendant lequel il conviendrait de faire un traitement par les rayons ultra-pénétrants, qui ne sont pas indiqués pour les angiomes plans.

Comme tout malade peut présenter une susceptibilité particulière au radium, il faudra se garder de donner d'emblée la dose maxima, il sera prudent, au contraire, de commencer par une petite dose, et de ne traiter qu'une petite partie de la tache de vin, et c'est seulement si le résultat de cet essai a été favorable, que l'on entreprendra avec énergie le traitement.

Il faut, avant de commencer à traiter une tache de vin, faire une cache avec une lame de plomb de 1 millimètre d'épaisseur, qui circonscrive exactement la lésion ; pour cela, on la décalque sur un papier transparent, qu'on porte sur la lame de plomb, on repasse le calque avec la pointe d'un canif qui marque légèrement la surface de la plaque de plomb, et, en suivant ce sillon, on la découpe soit avec le canif, soit avec le marteau et la gouge, ce dernier procédé est moins rapide, mais expose moins aux échappées.

La cache est fixée à la périphérie de l'angiome au moyen de diachylon, et l'on a eu soin de mettre entre elle et la peau, une épaisseur de papier de soie ou de gaze suffisante pour arrêter les rayons secondaires, ou bien on fixe tout simplement la cache au moyen de plusieurs couches d'emplâtre adhésif sur ses deux faces et découpées exactement comme la cache.

L'appareil est placé sur la tache de vin en dehors des limites de laquelle il repose sur la cache. Il est fixé par du diachylon.

Si l'angiome est mince, on ne filtre pas, mais on mettra toujours une mince lame de caoutchouc entre l'appareil et la peau pour éviter que la transpiration n'altère le vernis.

Si l'angiome est un peu épais, on filtre plus ou moins suivant la pénétration cherchée, mais alors on mettra toujours :

1) Un tissu de soie entre le filtre et l'appareil, pour protéger le vernis.

2) Quelques feuilles de papier de soie entre le filtre et la peau, pour éviter l'excès de rayons mous que donneraient les rayons secondaires nés dans le filtre.

Nous insistons sur la grande importance qu'il y a à bien placer l'appareil, ce qui n'est pas facile, surtout chez les enfants, et surtout quand on doit le maintenir en place pendant plusieurs heures. Aussi faudrait-il faire la mise en place très soigneusement, car le succès complet en dépend.

Quand l'irradiation aura été jugée suffisante, on enlèvera l'appareil et on le désinfectera, soit par un lavage à l'alcool, soit par un séjour dans les vapeurs de formol.

Faut-il donner toute la dose en une seule séance, ou bien la répartir en plusieurs ? Il est prudent, comme par exemple dans nos observations I et II, d'opérer en deux séances séparées par un intervalle de huit jours ; aussi l'on peut voir si la peau n'est pas irritée avant de faire la deuxième application.

Quand ces deux séances auront été faites, il faut atten-

dre que la décoloration eût atteint son maximum, et quinze jours après le moment où l'état est devenu stationnaire, on peut recommencer, mais jamais on ne fera de séries à moins de deux mois d'intervalle. A partir de la troisième, il est bon de diminuer les doses (exemple dans l'observation II).

Il y a encore une difficulté dans les taches de vin étendues, c'est que l'appareil dont on dispose peut être plus petit que la lésion ; dans ce cas, il faut de toute nécessité employer des appareils carrés et bien faire attention à ne pas les faire se chevaucher et aussi à ne pas laisser d'intervalle entre les carrés ; ce qui laisserait des lignes non traitées, qu'il serait bien difficile de reprendre. C'est souvent assez délicat, aussi est-ce surtout dans ces cas que sont indiquées les toiles radifères.

Enfin dans ces traitements, il faudra surtout savoir s'arrêter, car l'angiome, après avoir subi plusieurs irradiations a tendance à s'améliorer de lui-même pendant les mois qui suivent, on peut donc s'arrêter avant que la peau ne soit redevenue de couleur complètement normale.

Et dans tous les cas, il faudra prévenir son malade qu'on ne peut lui garantir un résultat parfait, il faut toujours craindre, non pas tant les pigmentations qui durent peu, que les télangiectasies qui peuvent apparaître plusieurs mois, plus d'un an même après la fin du traitement, et en compromettre le résultat.

En résumé, le radium ne s'impose pas dans le traitement des taches de vin comme dans le traitement des tumeurs angiomateuses, et c'est souvent en l'associant aux rayons ultra-violets et à l'électrolyse, qu'on obtient les meilleurs résultats ; mais dans nombre de cas, lorsque

l'angiome est si étendu, si coloré, qu'il défigure complètement le malade, lorsque ses dimensions font redouter l'électrolyse, c'est encore le radium qui reste le moyen thérapeutique le moins douloureux et le plus efficace, et, bien souvent, les malades débarrassés d'une tache de vin qui leur gâtait l'existence, ou parfois même les empêchait de gagner leur vie, ne regretteront pas que ce soit au prix d'un tissu de cicatrice ou de quelques télangiectasies.

D. — Les tumeurs angiomateuses. — Inclusion des tubes radifères dans ces tumeurs.

Le dernier grand groupe de malades est constitué par ceux qui sont porteurs de tumeurs angiomateuses. Ce sont les cas les plus favorables.

Deux méthodes sont applicables :

1) L'*application extérieure*, mais avec un filtrage de plus d'un dixième de millimètre de plomb, puisque nous savons que le filtrage doit marcher de pair avec l'épaisseur des tumeurs.

2) L'*inclusion de tubes radifères au sein de ces tumeurs.*

L'application externe a pour elle de nombreux succès et notre Observation VI, que nous devons à l'obligeance de M. le Pr Bergonié, en est la preuve, elle a pour avantage la facilité de son application et ne nécessite aucune intervention chirurgicale.

Les applications se font absolument comme dans le cas des angiomes plans et pour les doses, ce sont celles qui ont été indiquées dans les règles générales. Mais ici le traitement est plus facile, il y a moins d'accident à craindre, à cause de ce fait que la peau est très souvent envahie par le processus angiomateux et que, par suite, elle est bien plus résistante à l'action du rayonnement.

De plus, ces tumeurs saillantes ne vont souvent pas sans quelques troubles fonctionnels, ainsi dans notre obversation V où la petite malade, atteinte d'un angiome

de la langue, ne pouvait fermer la bouche ; le but à atteindre n'est plus seulement alors un résultat esthétique, et il serait légitime de tenter un traitement qui ferait courir au malade le risque, d'ailleurs peu à redouter, d'une cicatrice disgracieuse.

Enfin, l'épaisseur des lésions doit souvent faire recourir au *rayonnement ultra pénétrant* qui est *le moins dangereux de tous pour l'intégrité de la peau.*

Ici donc, on pourra employer les appareils à vernis, ou bien, comme dans l'Observation VI, un tube de radium, en sachant bien que si on emploie un filtrage correspondant au moins à quatre dixièmes de millimètre de plomb, on peut laisser l'appareil pendant 24 heures en place, et même pendant plus longtemps, sans avoir d'accident à redouter. Il faudrait 72 heures pour avoir la réaction érythémato-œdémateuse.

L'inconvénient est que les séances deviennent longues et le traitement plus difficile, surtout chez les enfants. C'est ce qui conduisit Wickham et Degrais à employer les méthodes à laquelle ils donnèrent le nom de « *feux croisés* ».

Cette méthode, comme son nom l'indique, consiste à attaquer la tumeur à la fois par deux côtés, aussi le rayonnement présente-t-il, outre les deux maxima au voisinage de chaque appareil, un troisième maximum au centre de la tumeur, au point où les rayons se croisent, et ce point, qui avait d'abord été établi par la théorie, a été démontré ensuite histologiquement au cours d'expériences faites par ces auteurs.

Mais la méthode qui a donné les plus beaux résultats et sur laquelle nous voulons particulièrement insister,

c'est *l'inclusion des tubes radifères au sein même des tumeurs*. Cette méthode, que M. le Dr Dominici a proposée et fait adopter, tend maintenant à supplanter toutes les autres.

Sans doute, elle nécessite une petite intervention chirurgicale, mais à ce prix l'intégrité des téguments est assurée, et l'on peut s'attaquer aux tumeurs les plus volumineuses, qu'on n'aurait pu traiter aussi efficacement par aucune autre méthode (Observ. VII).

A côté de ces deux avantages capitaux, elle offre celui de supprimer la mise en place souvent délicate des appareils à vernis et des filtres.

Ici, on n'a qu'à mettre le tube au centre de la tumeur, en faisant attention de le placer à égale distance des extrémités et des différentes faces de la tumeur, afin d'avoir une irradiation bien homogène. Par mesure de précaution, on pourrait entourer le tube de gaze pour éviter les rayons secondaires, mais le plus souvent cette précaution est inutile, et il est préférable même de profiter aussi de ces rayons secondaires qui ont également une action destructive.

Une fois le tube mis en place, il n'y a plus à s'en occuper pendant 20 à 24 heures, on le retire alors et il suffit de le faire bouillir pour le désinfecter.

Avec ces tubes, il n'y a plus de perte de radium, tandis que les appareils à vernis doivent être rechargés tous les quatre ou cinq ans, il n'y a plus de détérioration rapide comme avec les appareils toiles.

Enfin, il est un appareil, que vient de présenter à l'Académie de Médecine M. le Pr Reclus, construit par M. le Dr Desjardins, chirurgien à la policlinique Henri de

Rothschild, et qui a simplifié encore la technique de l'introduction des tubes.

Cet appareil (fig. 4) se compose de deux parties :

L'une est constituée par un tube porte-aiguilles, muni à son extrémité supérieure (nous supposons l'appareil vu l'aiguille en haut) d'un pas de vis où se fixent des aiguilles de dimensions variables, mais d'assez gros diamètre pour laisser passer le tube de radium.

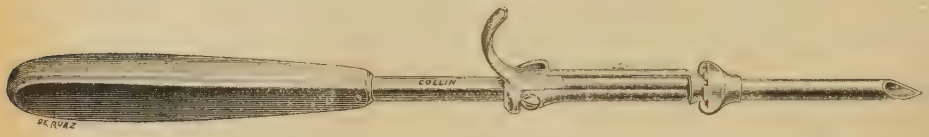

Fig. 4.

Il est parcouru de haut en bas par une fente verticale qui commence à un demi-centimètre au dessous de l'extrémité supérieure du tube porte-aiguille, pour se diriger verticalement en bas, un peu avant d'atteindre le bord inférieur, elle se recourbe à gauche, et après un très court trajet horizontal, redevient verticale, et atteint en bas le bord inférieur. Elle décrit ainsi un trajet en baïonnette.

Ce tube porte-aiguille porte à droite de la fente une tige recourbée où vient se placer l'index droit de l'opérateur et lui permet de faire tourner le tube porte-aiguille sur son axe ou de l'attirer en bas.

Le tube porte-aiguille et l'aiguille sont donc solidaires et forment la première partie de l'appareil.

L'autre partie est constituée par le manche, surmonté deux pièces :

1° Une tige pleine, sur laquelle se trouve une goupille arrêtoir. Cette tige pleine est destinée à glisser dans le

tube porte-aiguille, guidée par la goupille arrêtoir qui coulisse dans la fente en baïonnette du tube porte-aiguille.

2° Une tige à rainure, cette rainure est destinée au passage de la ficelle du tube de radium au moment de l'extraction. (Cette partie de l'appareil n'est pas visible sur la figure, car elle est cachée dans le tube porte-aiguille).

Le manche, la tige pleine et la tige à rainure sont les éléments d'un même bloc, ils forment une seule masse.

Voyons maintenant comment fonctionne cet appareil :

On prend en main le tube porte-aiguille, surmonté de son aiguille et on introduit le tube de radium par l'orifice inférieur. Quand il est entièrement entré dans le tube porte-aiguille, on engage la ficelle du tube de radium dans la fente en baïonnette et l'on pousse le tube dans l'aiguille en faisant parcourir à la ficelle toute l'étendue de la fente en baïonnette.

Puis on prend le manche et on engage dans le tube porte-aiguille la tige rainure, puis l'extrémité supérieure de la tige pleine jusqu'à ce que la goupille arrêtoir vienne buter dans l'angle que forment les deux petits côtés de la fente en baïonnette, le manche poussant tout l'appareil en avant, la goupille arrêtoir est bien fixée dans cet angle. Ainsi l'appareil est prêt pour la ponction.

Ls chirurgien pratique une petite incision pour faciliter la ponction et il conduit l'aiguille à l'endroit précis où il veut voir son tube de radium placé. A ce moment, il va agir sur la tige recourbée et la fera pivoter de droite à gauche, de façon à faire cheminer la goupille arrêtoir dans le segment moyen de la fente en baïonnette, puis,

en pliant l'index, il attire le tube porte-aiguille vers le manche, en faisant décrire à la goupille le grand côté de la fente en baïonnette ; ce dernier mouvement a pour effet de tirer en bas le tube porte-aiguille, et par conséquent l'aiguille qui en est solidaire, le tube de radium, calé par la tige à rainure, ne peut revenir en arrière et est déposé dans la tumeur à la place qu'occupait l'aiguille, il n'y a plus qu'à retirer l'appareil.

Rien n'est plus simple que la mise en place d'un tube de radium avec cet appareil. Dans certains cas, et par un surcroît de précaution, comme dans notre observation V, on peut faire pénétrer le trocart en tissu sain, au lieu de le faire dans le tissu angiomateux, en appliquant ainsi le principe de la ponction des abcès froids pour éviter les fistules.

Le tube est enlevé le lendemain et la cicatrice occasionnée par cette petite opération est toujours des plus minimes, du reste, il est facile de faire la petite incision au niveau d'un pli cutané ou dans une région peu visible.

La seule complication qui semblait à craindre dans cette intervention était l'hémorragie, nous n'en avons jamais observé qui mérite d'être mentionnée.

Quant aux tubes à employer, ce sont ceux que nous avons indiqués en étudiant les appareils. Il ne faut pas craindre d'employer des tubes un peu puissants, témoin l'observation II, où l'on a regretté de n'avoir pas pris un tube renfermant plus de seize milligrammes de radium.

Il est bon, sauf pour un angiome très petit, de débuter par un tube de 50 milligrammes, et de diminuer un peu la puissance du tube à la deuxième ou à la troisième intervention, mais si la tumeur est assez grosse, il est

préférable de se servir toujours du tube de 50 milligrammes.

Les résultats de cette méthode sont excellents, et non pas seulement dans le cas d'angiomes, mais pour toute espèce de tumeurs et même pour certaines mycoses. Si bien que l'on peut dire que c'est grâce à l'emploi de ces tubes que la radiumthérapie a pu prendre toute son importance.

Et c'est par l'application aux angiomes de cette méthode générale qu'on a pu, tout en évitant à coup sûr la moindre chance d'accidents, s'assurer les plus beaux succès.

CHAPITRE V

OBSERVATIONS

Nos cinq premières observations ont été prises à la policlinique Henri de Rothschild, nous les devons à l'obligeance de MM. les Drs Dominici et Desjardins.

Observation I

Angiome de la joue.

G .., Léa, 9 mois 1/2, à Chatou.

La petite malade est conduite à la clinique pour une tuméfaction considérable de la joue gauche. La joue est épaissie dans toute son étendue, de la tempe au menton, de l'oreille au sillon naso-génien qui est effacé, elle est *tombante* et la ligne que devrait faire le bord inférieur de la branche horizontale du maxillaire inférieur se perd dans l'infiltration générale La consistance est mollasse, il y a une légère réductibilité, et le diagnostic d'angiome est confirmé par une extériorisation de la tumeur, qui intéresse la peau en avant et en bas où elle fait une tache rouge violacé légèrement saillante. Cette tache débute à 2 centimètres du menton et s'étend en arrière sur une longueur de 3 cent. 5, de haut en bas, elle mesure 2 cent. 5.

Nous nous trouvons donc en présence d'une tumeur qui présente ce double caractère, d'être profonde dans la presque totalité de son étendue au-dessous de téguments absolument sains, et d'intéresser la peau dans une petite étendue.

Aussi le traitement doit-il recourir à deux méthodes : les tubes inclus dans la tumeur et les appareils plats appliqués en surface.

Le 29 mai 1911, M. le Dr Desjardins fait auprès de la branche montante du maxillaire inférieur une petite incision par où est introduit, au moyen de l'appareil spécial, un tube de radium.

Fig. 5.

C'est un tube d'argent de 30 millimètres de long sur 2 millim. 4 de diamètre et qui contient 50 milligrammes de sulfate de radium pur. Les parois sont épaisses de 1 millimètre, c'est dire que les rayons ultra pénétrants seuls pourront le traverser. L'introduction produit une hémorrhagie très légère, un point de suture suffit à l'arrêter.

Ce tube est laissé 20 heures en place et est retiré.

La malade est revue trois semaines après, il y a une réduction nette du volume de la tumeur et cette diminution va se poursuivre encore pendant deux mois 1/2 environ.

A la fin de septembre, c'est-à-dire quatre mois après, l'état res-

Fig. 6.

tant stationnaire, M. Desjardins fait une nouvelle intervention, absolument comme la première fois, c'est le même tube de 50 milligrammes et il est laissé 20 heures en place.

Un mois après, le 1er novembre, on commence le traitement de la partie extériorisée de l'angiome par l'application d'un appareil à vernis contenant 50 milligrammes de sulfate de radium pur pour

une surface de 28 centimètres carrés. On filtre avec 1/10e de millimètre de plomb, et les parties voisines, sur lesquelles la peau est restée saine sont recouvertes par une couche de 1 millimètre de plomb reposant sur une couche de plusieurs épaisseurs de gaze pour empêcher l'action des rayons secondaires. L'appareil est laissé en place une demi-heure.

Une deuxième application d'une demi-heure est faite absolument dans les mêmes conditions le 8 novembre 1911.

Puis une troisième, deux mois après, le 10 janvier 1912.

L'enfant est revu ensuite tous les mois environ, la peau se décolore peu à peu sans qu'il se soit produit aucune réaction inflammatoire au niveau de la partie extériorisée de l'angiome et, pendant le même temps, la tumeur angiomateuse diminue progressivement.

Au mois de mai, c'est-à-dire sept mois après la deuxième introduction du tube de radium, la malade est parfaitement guérie, la coloration de la partie extériorisée ne tranche pas sur celle de la peau voisine, la joue n'est plus tombante, il n'y a plus d'asymétrie faciale, l'épaisseur de la joue et sa coloration sont redevenues absolument normales.

Observation II

Angiome du front

B...., Germaine, 2 ans 1/2. Cernay-la-Ville (Seine-et-Oise).

L'enfant présente à la partie supérieure du front et sur la ligne médiane une tumeur angiomateuse arrondie de trois centimètres de diamètre et faisant une saillie de deux centimètres et demi, elle est séparée par un sillon peu marqué de la peau du front.

La peau qui recouvre la tumeur est violacée ; on peut très légèrement réduire cet angiome par la pression ; il ne se gonfle pas quand l'enfant crie ou pleure.

Le traitement est entrepris le 8 décembre 1911, par la méthode de l'introduction de tubes dans la tumeur. L'opération est pratiquée par M. le Dr Desjardins, qui fait à la partie supérieure de la

tumeur une petite incision par où il introduit le trocart chargé du tube de radium. L'aiguille est placée au centre de la tumeur, de façon à ce que ses extrémités soient à égale distance des pôles supérieur et inférieur, et de même à égale distance des faces antérieure et postérieure de l'angiome.

C'est un tube moins puissant que dans le cas précédent : il ne contient que 16 milligrammes de sulfate de radium pur, il mesure 21 millimètres 8 de longueur, sur un diamètre de 2 millimètres 3, l'épaisseur des parois est de 1 millimètre, c'est donc encore un tube qui ne laissera passer que le rayonnement ultra-pénétrant.

Il est laissé 20 heures en place. Une deuxième intervention est pratiquée dans les mêmes conditions six semaines plus tard, le 19 janvier 1912. Le tube de 16 milligrammes de sulfate de radium pur est introduit avec la même technique et laissé 20 heures en place.

La tumeur, qui avait déjà diminué de volume à la suite de la première intervention, continue à régresser et deux mois après, elle est tellement aplatie qu'elle ne mesure plus que 5 à 6 millimètres d'épaisseur ; nous nous trouvons donc en face d'une lésion analogue à la partie extériorisée de l'angiome précédent (Observ. I) et il y a lieu de la traiter de la même façon :

Le 15 mars 1912, l'appareil qui avait déjà été employé pour le malade précédent (Observ. I), appareil à vernis de 28 centimètres carrés, 50 milligrammes de sulfate de radium pur), est appliqué pendant une heure sur la face antérieure de l'angiome. On filtre avec un dixième de millimètre de plomb, et les parties voisines sont protégées par une cache en plomb de 1 millimètre d'épaisseur, et quelques couches de gaze sont placées pour éviter l'action des rayons secondaires.

Une seconde séance est faite huit jours après, le 22 mars 1912, avec le même appareil placé dans les mêmes conditions pendant une heure.

Puis on attend deux mois avant de refaire une nouvelle série d'applications ; l'angiome est encore un peu saillant, la coloration toujours rouge violacé, aussi fait on de nouveau deux séances avec le même appareil d'une heure chacune et à huit jours d'intervalle.

Nouveau repos de deux mois, et le 16 juillet, la malade est

revue : la coloration de l'angiome n'ayant pas tout à fait cédé, une nouvelle série de deux applications du même appareil est pratiquée, mais pour éviter de léser la peau qui a déjà plusieurs fois été soumise à l'action du radium, chaque séance ne dure qu'une demi-heure. Elles ont lieu le 16 et le 22 juillet 1912.

Un mois après, la guérison est complète, il n'y a plus aucune saillie au devant du front, ni la moindre coloration, la peau est lisse et souple, sans reflets nacrés ni télangiectasie.

Il faut remarquer que dans ce traitement, la résorption de la tumeur a été un peu lente, et qu'il a fallu faire après l'inclusion de tubes radifères, trois séries de deux applications de l'appareil à vernis, il est très probable que la guérison aurait pu être obtenue plus facilement si les tubes de radium avaient été plus puissants. L'on n'a employé, en effet, que des tubes de 16 milligrammes, et l'expérience a montré par la suite, qu'il valait mieux prendre des tubes de 50 milligrammes. On a ainsi des résultats bien plus accusés, sans aucun danger, et l'on ne se trouve plus dans la nécessité de recourir aux applications en surface pour achever le traitement. C'est ce qui a été fait ensuite, ainsi que nous allons le voir dans les observations qui vont suivre.

Observation III

Angiome de la joue.

K...., Pauline, 19 ans. Paris.

Se présente à la clinique pour un angiome de la joue droite, siégeant profondément dans son épaisseur, mais n'apparaissant pas à la peau, qui reste saine dans toute son étendue. Elle constitue une masse ovoïde, dont le grand axe a 6 centimètres, elle est légèrement rénitente. La joue a gonflé, et c'est à cause de cette déformation que la malade vient consulter, elle ne souffre pas, et n'a aucun trouble fonctionnel.

Cet angiome a été remarqué par les parents dès l'âge de deux ans ; à l'âge de quatre ans, elle a été opérée à l'Hôpital Trousseau, nous n'avons pu avoir aucun renseignement sur cette opération, il

en reste une cicatrice linéaire de 5 centimètres. parallèlement à la branche montante du maxillaire inférieur et en dedans d'elle.

La malade est traitée par l'inclusion de tubes radifères. Les tubes employés sont ceux de 50 milligrammes. épaisseur des parois : 1 millimètre d'argent.

Une première intervention est faite par M. le Dr Desjardins, le 26 avril 1912, à la suite de laquelle la tumeur diminue peu à peu de volume.

Nouvelle intervention absolument analogue le 5 juillet 1912.

Enfin, le 27 décembre 1912, troisième et dernière opération dans les mêmes conditions, après quoi l'on n'intervient plus, bien que la régression ue soit pas tout à fait complète.

La malade est revue le 23 mars 1914, la joue est encore un peu déformée, mais beaucoup moins et la malade dit qu'on ne le lui fait plus remarquer, comme autrefois. Il y a toujours, dans l'épaisseur de la joue, une tuméfaction constituée par une petite masse ovoïde, dont le grand axe peut avoir 2 centimètres, elle est dure et paraît plutôt constituée par du tissu fibreux qui aurait pris la place de l'angiome, que par un reste de cet angiome.

Observation IV

Hémo-lymphangiome de la langue

R...., Jeanne, 4 ans, La Villeneuve (près Rambouillet).

La malade est conduite à la consultation, parce que sa langue est devenue très grosse et que l'enfant en est gênée pour manger. La langue est occupée en effet par une tuméfaction qui occupe toute la moitié gauche et s'étend à droite sur toute la partie qui dépasse les dents quand l'enfant tire la langue, il n'y a donc de muqueuse normale visible qu'à droite et en arrière. Dans les parties malades, la muqueuse est végétante, crevassée, couverte de mamelons séparés par de petits sillons et parsemée de petits grains opalins, transparents, qui sont des lymphatiques distendus et gorgés de lymphe. L'ensemble de la muqueuse est de coloration rouge jaunâtre et non pas rouge violacé comme dans les angiomes vasculaires sanguins, l'aspect est un peu comparable à du frai de gre-

nouille. Le bord gauche est si épais, qu'il mesure 25 millimètres de haut en bas et la langue augmente d'épaisseur à mesure qu'on se rapproche de la ligne médiane pour diminuer ensuite brusquement un peu après l'avoir dépassée et reprendre son aspect normal. La consistance est molasse, un peu de réductibilité. Pas de ganglions ni dans la région sous-mentale, ni dans les chaînes cervicales.

Les parents ont pour la première fois remarqué cette tumeur quand l'enfant avait 14 mois ; à la naissance, ils prétendent que l'enfant n'avait absolument rien. Au moment où ils s'en sont aperçus, la coloration était rouge franc, et c'est peu à peu qu'elle est devenue jaunâtre en même temps que sont survenus les petits grains transparents. Pendant toute l'évolution de la maladie, la tumeur changeait constamment de volume suivant les moments de la journée.

Les caractères de cette tumeur font faire le diagnostic d'hémo-lymphangiome, il est contrôlé cliniquement par M. le Dr Brocq et histologiquement par M. le Dr Dominici.

Le traitement par l'introduction de tubes radifères dans la tumeur est décidé et, sachant que le tube de 16 milligrammes est un peu faible, on en choisit un de 50 milligrammes, qui est mis en place avec la technique habituelle le 14 février 1913 ; l'incision est faite à la partie antérieure de la langue et le tube inclus à l'aide du trocart de M. Desjardins par qui est faite l'opération.

C'est un tube dont les parois ont un millimètre d'épaisseur. Il est laissé en place pendant 20 heures.

L'angiome ne tarde pas à diminuer de volume, après une petite réaction qui dure huit jours, l'amélioration se fait en quinze jours, et après l'état reste stationnaire aussi 2 mois après l'opération, une deuxième est-elle décidée.

Elle a lieu le 31 mars 1913, la muqueuse linguale ayant été un peu irritée, on met un tube moins puissant, il ne contient que 30 milligrammes de sulfate de radium pur, c'est comme toujours un tube d'argent dont les parois ont 1 millimètre de diamètre. Le tube est laissé 24 heures en place, puis retiré.

Nouvelle amélioration, mais la petite malade n'étant pas encore guérie, on décide une troisième intervention. Cette fois, c'est un

tube de 33 milligrammes qui est inclus dans l'épaisseur de l'angiome et le tube est laissé en place 24 heures. Cette opération a lieu le 30 mai 1913.

A la suite de cette opération, il se produit un incident, c'est une radiumdermite des muqueuses linguale et palatine qui deviennent rouges et prennent par place un aspect opalin un peu semblable aux plaques de leucoplasie. Ce stade correspond, sur les muqueuses, au stade érythémato-pityriasique de la peau. Cette inflammation guérit sans incident, mais elle est une preuve nouvelle que les tissus réagissent de plus en plus à mesure que l'on fait plus souvent agir le radium, et montre qu'il est toujours prudent de diminuer les doses dans les interventions successives.

Mais le résultat final n'en est pas moins favorable, et l'on assiste à la régression complète de la tumeur, si bien qu'à la dernière visite que fait la malade à la clinique, le 3 octobre 1913, la langue a repris son volume normal, la muqueuse est redevenue également normale sans trace de l'inflammation qu'avait provoquee la troisième inclusion de radium.

Nous avons revu l'enfant le 24 mars 1914, la guérison était complète, c'est un des plus beaux cas qu'il nous ait été donné d'observer.

Observation V

Angiome de la langue.

B..., Berthe, 7 ans, Paris.

L'observation présente est incomplète car la malade est encore en cours de traitement, mais l'amélioration est déjà telle que l'action du radium est manifeste.

Quand la malade est venue pour la première fois à la clinique, elle avait la bouche entr'ouverte, la langue était si grosse qu'elle ne pouvait la rentrer complètement. Les mouvements étaient devenus plus difficiles à mesure que progressait l'hypertrophie, l'enfant avait grand peine à parler, la mastication était des plus pénibles ainsi que la respiration, et enfin la salive s'écoulait sans cesse hors de la bouche.

Quand on demande à l'enfant de tirer la langue, elle apparaît tout à fait déformée par un énorme angiome qui, d'un côté à l'autre occupe toute la moitié gauche et dépasse la ligne médiane ; d'avant en arrière, il s'étend depuis la base de la langue jusqu'à la pointe, on peut donc dire que les deux tiers de la langue sont pris par cet angiome. Le bord gauche est épais de 35 millimètres. Contrairement au cas de l'observation précédente, la muqueuse est plus lisse, et surtout plus rouge, c'est donc un angiome vasculaire sanguin. Enfin, le fait que la malade ne peut fermer la bouche a amené des altérations de la muqueuse dues au desséchement et à la pression des dents. Aussi voyons-nous en certains points des bourrelets œdémateux d'un rouge vif et commençant même à saigner légèrement.

Le traitement par inclusion de tubes radifères dans la tumeur est décidé, mais le mauvais aspect de la muqueuse et sa tendance à saigner font prendre une précaution de plus que dans les autres cas : au lieu de placer le tube en pénétrant directement avec le trocart dans l'angiome, on fait les petites incisions dans la partie saine de la muqueuse.

L'opération est faite le 1er décembre 1913 par MM. les Drs Desjardins et Dominici et l'on introduit le tube de 50 milligrammes de sulfate de radium, c'est le tube qui a déjà servi dans les interventions précédentes. La diminution de volume de l'angiome se produit peu à peu pendant tout le mois qui suit l'introduction et après quelque temps d'état stationnaire, on décide une nouvelle intervention.

Elle a lieu le 16 février 1914, dans les mêmes conditions que la précédente.

Le tube, dans les 2 applications, est laissé en place pendant 24 heures.

Cette nouvelle opération a encore pour effet de faire régresser la tumeur et l'amélioration se poursuit jusqu'au 21 mars où nous revoyons la malade pour la dernière fois avant de rédiger cette observation.

L'angiome n'est pas encore guéri, en effet, la langue est encore hypertrophiée au niveau de son bord gauche et est le siège d'une

tuméfaction ovoïde dont le grand axe est de 3 cent. 5, mais le bord gauche de la langue n'est plus que de 25 millimètres au lieu de 35 qu'il était avant le traitement, la muqueuse est toujours un peu lisse, rouge et paraît tendue au-dessus de la tumeur, mais le fait capital est que la malade peut rentrer complètement sa langue dans la bouche. La parole est facile, la mastication et la respiration ne sont plus gênées.

La guérison n'est pas complète, mais le traitement n'est pas fini et dans un mois, à la fin d'avril, une troisième intervention devra presque certainement être pratiquée. Mais déjà les premiers effets du traitement sont des plus marqués et nous sommes loin d'avoir les résultats que l'on est en droit d'espérer.

Observation VI

Angiome caverneux de la joue (Malade de M. le Prof[r] Bergonié).

Mlle de L..., 2 mois 1/2, est amenée le 1[er] octobre 1910, pour traitement d'un angiome caverneux de la joue droite.

Deux à trois jours après la naissance, on remarque l'existence d'un point rouge au niveau de la joue droite. En 20 jours, la tache a augmenté et a atteint les dimensions actuelles.

Diagnostic : Angiome caverneux, érectile, non dépressible, de la dimension d'une pièce de 1 fr., saillant de 2 à 3 millimètres. La palpation bi-digitale de la joue montre que l'angiome ne comprend pas la joue dans toute son épaisseur. La malade est soumise à la radiumthérapie. Deux séances de 3 h. 1/2 chacune sont faites dans le point culminant de l'angiome, en son centre. L'échantillon de radium employé, est du bromure de radium pur, d'activité à 500,000. *10 milligr.* filtrés à travers 2 millimètres d'aluminium et quelques épaisseurs de sparadrap pour éviter l'action des rayons secondaires.

20 jours après les séances, réaction assez forte sur toute la zone irradiée et consistant en une légère vésiculation de la peau à laquelle succède une croûte assez épaisse. Cette croûte disparaît au bout de 15 jours, laissant à découvert une cicatrice pâle entourée d'une couronne angiomateuse d'une couleur rouge vineux.

Le 19 janvier 1911 on fait une autre application radiumthérapique en plaçant deux étuis de radium de chaque côté de la tumeur, au niveau des parties les plus larges de la couronne angiomateuse. Séance de 5 heures avec filtration à travers 5/10 de platine et trois épaisseurs de sparadrap. La réaction consiste en de la rougeur des téguments sains voisins et en de la turgescence un peu plus marquée des tissus angiomateux. Cette réaction débute 15 jours après l'application et cesse un mois environ après.

Le 6 décembre 1911, à une distance de 1m. 50 à 2 mètres, on ne reconnaît plus le siège de l'angiome qu'à la teinte nacrée de la cicatrice en son centre ; elle est très souple, ne présente aucune induration.

L'enfant, revue en juillet 1912, ne présente plus aucune coloration violette angiomateuse. L'infiltration graisseuse de la tumeur est plus parfaite ; la peau moins luisante. Le résultat esthétique est excellent.

Observation VII

Hémo-lymphangiome profond des régions cervicale et sus-claviculaire gauches (MM. Dominici, Chéron et Barbarin).

L'enfant est âgé de 4 mois quand l'existence du néoplasme fut constaté par le Dr Barbarin, le 4 juillet 1909 à sa consultation du dispensaire Marie-Hélène, à Puteaux.

C'était à cette époque une nodosité simulant, par le siège qu'elle occupait, par sa conformation et son volume, un ganglion lymphatique hypertrophié, mais le Dr Barbarin n'en fit pas moins le diagnostic d'hémo lymphangiome à évolution rapide. En effet, la tumeur fut telle qu'en octobre elle bombait sous la forme d'une énorme saillie implantée à gauche sous la base du cou, le creux sus-claviculaire, la nuque, atteignant l'articulation scapulo-humérale en haut et en dehors, le tragus en haut et en dehors.

Les diamètres de la zone d'implantation étaient de 4 à 5 cent. dans le sens transversal, de 7 à 8 cent. dans le sens antéro-postérieur, l'élévation atteignait 8 centimètres.

Sous la peau bleutée et tendue, on sentait des masses rénitentes

Fig. 7.

Fig. 8.

formées par des cavités kystiques contenant un mélange de sang et de lymphe et séparées par des cloisons dont l'examen histologique démontra la nature hémolymphangiomateuse. Le liquide des cavités kystiques était composé de globules rouges normaux et de leucocytes en proportions telles que l'aspect des préparations rappelait celui du sang des malades atteints de leucémie lymphogène. Le nombre des leucocytes atteignait plusieurs centaines de mille par millimètre cube, et les mononucléaires y figuraient dans la proportion de 85 à 80 contre 15 ou 20 polynucléaires. Les mononucléaires étaient surtout des lymphocytes. Les septa interloculaires étaient essentiellement constitués par un tas d'énormes capillaires sanguins et lymphatiques creusés dans un tissu conjonctif sclérosé, infiltré de nodules lymphoïdes, parsemé des cellules fixes hypertrophiées.

Bénigne par sa nature, cette tumeur n'en était pas moins des plus redoutables par sa tendance à devenir rapidement la source d'hémorragies abondantes. D'autre part, elle offrait au point de vue opératoire des difficultés sérieuses inhérentes à son siège, à son étendue, à son infiltration dans la profondeur de la région susclaviculaire, et enfin à l'âge de l'enfant, qui était de 8 mois. C'est pourquoi on décida à mettre en œuvre la radiumthérapie.

Traitement. — La méthode de radiumthérapie utilisée est l'inclusion dans la tumeur d'un tube radifère.

On emploie un tube de 50 milligrammes de sulfate de radium pur, de 4 cent. de long et à parois d'un demi-millimètre d'épaisseur. L'activité est de 21,000.

Le tube est enfoncé verticalement au milieu de la masse néoplasique et laissé 24 heures en place.

Trois ou quatre jours après l'enlèvement du tube, il se produit une réaction congestive intense caractérisée par une augmentation de volume et une induration de la tumeur accompagnées de prostration pendant deux ou trois jours.

La poussée congestive diminua vers le 13e jour et fut suivie d'une réduction progressive de la néoplasie, laquelle aboutit en sept semaines à une guérison que l'on peut considérer comme définitive depuis le début du mois de décembre 1909.

FIG. 9.

FIG. 10.

Ce malade fut présenté en 1910 à la Société médicale des hôpitaux.

Il ressort de cette observation que l'introduction d'un tube radiféré à rayonnement ultra pénétrant contenant cinq centigrammes de sulfate de radium pur, au centre d'une tumeur angiomateuse profonde à évolution rapide, a permis non seulement d'en arrêter la croissance, mais d'en amener la régression complète et définitive en l'espace de sept semaines.

CONCLUSIONS

Le but à atteindre dans la radiumthérapie des angiomes, la façon de conduire le traitement et surtout les résultats qu'on peut en attendre permettent de classer les malades en deux groupes :

Les angiomes plans ou taches de vin.

Les tumeurs angiomateuses.

Les angiomes plans sont les mauvais cas, car le traitement demande de fortes doses qui risquent de compromettre le résultat esthétique.

Les tumeurs angiomateuses sont les cas où la radiumthérapie s'impose, et les résultats y sont d'autant plus heureux que le cas peut paraître plus grave, car ce sont surtout les angiomes les plus volumineux et ceux qui ont le plus de tendance à s'accroître qui en bénéficient le plus.

Les plus beaux succès sont dûs à l'emploi des tubes radifères inclus dans l'intérieur de ces tumeurs angiomateuses sanguines ou lymphatiques.

Vu :
Le Président de la Thèse,
RECLUS.

Vu :
Le Doyen,
LANDOUZY.

Vu et permis d'imprimer :
Pr le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

1896

Becquerel. Sur les radiations émises par phosphorescence. (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 24 février).

— Sur les radiations invisibles émises par quelques corps phosphorescents (*Ibid.*, 2 mars).

— Sur quelques propriétés nouvelles des radiations invisibles émises par quelques corps phosphorescents (*Ibid.*, 9 mars).

— Sur les radiations invisibles émises par les sels d'uranium (*Ibid.*, 23 mars).

— Sur les propriétés différentes des radiations invisibles émises par les sels d'uranium et du rayonnement de la paroi anticathodique du tube de Crookes (*Ibid.*, 30 mars).

— Emissions de radiations nouvelles par l'uranium métallique (*Ibid.*, 18 mai).

— Les diverses propriétés des rayons uraniques (*Ibid*, 23 nov.).

1897

Becquerel. Recherches sur les rayons uraniques (*C. R. Acad. sc.*, 1er mars).

— Sur la décharge dans l'air de l'uranium électrisé (*Ibid.*, 12 avril).

1898

P. Curie et Mme Curie. Sur la découverte du polonium (*C. R. Acad., sc.*, juillet).

P. Curie, Mme Curie et G. Besmont. Sur la découverte du radium (*C. R. Acad. sc.*).

1899

Becquerel. Sur quelques propriétés de l'uranium et des corps radio-actifs (*C. R. Acad. sc.*, 27 mars).

P. Curie, Mmes Curie et Debierne. Sur la découverte de l'actinium (*C. R. Acad. sc.*).

1900

Becquerel. Etude du rayonnement du radium (*C. R. Acad. sc.*, 20 janvier, 12 février, 25 mars, 9 avril, 30 avril).

1901

Becquerel et P. Curie. Action physiologique des rayons du radium (*C. R. Acad. sc.*, 30 juin).

1902

Becquerel. Sur quelques propriétés du rayonnement des corps radio-actifs (*C. R. Acad. sc.*, 27 janvier).

1903

Becquerel. Notes sur le rayonnement du polonium et le rayonnement secondaire qu'il produit (*C R. Acad. sc*, 16 février et 27 avril).

Castex. *Electricité médicale.*

1904

Becquerel. Sur quelques propriétés du rayonnement du radium (*C. R. Acad. sc.*, 11 septembre).

1905

Bergonié. Sur l'état actuel de la radiothérapie (Rapport du Congrès de Cherbourg (*Ass. franç. pour l'avancement des sciences*).

1906

Becquerel. Sur quelques propriétés des rayons α émis par le radium et des corps activés par l'émanation du radium (*C. R. Acad. sc.*, 12 février).

Bergonié. Action des rayons X sur le testicule (*Archives d'Electricité médicale*, Bordeaux).

Wickham et Degrais. Les nœvi vasculaires (*Société de Dermatologie*, décembre).

Wickham. Quelques notes sur l'emploi du radium en thérapeutique (*Annales de Dermatologie*, octobre).

1907

Wickham et Degrais. Traitement des nævi vasculaires par le radium (*Acad. de médecine*, 8 octobre).

— Valeur des tissus de reconstitution en radiumthérapie dermatologique (*Congrès médecine Paris*, 16 octobre).

Dominici. Filtrage des rayons du radium (*Congrès de médecine de Paris*, 16 octobre).

1908

Bayet. Traitement du cancer par le radium (*Journal de médecine de Bruxelles*).

Dominici et Barcat. Etude histologique de l'action du radium sur les angiomes (*Archives des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang*, mars).

Dominici et Barcat. Processus histologique de la guérison des nœvi vasculaires (Note annexée au rapport de M. le Pr Fournier à l'*Académie de médecine*, 28 janvier).

Matout. Propriétés du radium *Presse médicale*, 8 avril).

Wickham. Action élective du radium sans réaction inflammatoire secondaire sur certaines tumeurs et affections de la peau et des muqueuses (*La Clinique*).

— Revue des résultats obtenus jusqu'à ce jour en radiumthérapie cutanée par Wickham et Degrais (*La Clinique*, 6 mars).

Wickham et Degrais. Mémoire couronné par l'Académie de médecine sur *le traitement des angiomes par le radium* (prix Barbier, 29 février).

— Angiomes et nœvi pigmentaires (*Société de Dermatologie*, 5 mars).

— Traitement des angiomes par le radium (*Revue de médecine*, juin et juillet).

— Action spécifique du radium (*X^e Congrès français de médecine, Genève*, septembre).

1909

Barcat. Emploi des toiles radifères (*Société de Dermatologie*).

Bayet. L'action thérapeutique du radium (*Journal de médecine de Bruxelles*).

Béclère. La radiumthérapie comparée à la radiothérapie (*Revue générale de clinique et de thérapeutique*, Paris).

Dominici et Rubens Duval. (*Société de Biologie*, 23 juillet).

Nogier. *Electrothérapie.*

Wickham et Degrais. *Radiumthéraphie* (*Traité de*), 1^re édition).

1910

Béclère. La radiumthérapie. Ses bases scientifiques, son domaine (*Journal de médecine française*).

M^me Curie. *Traité de la radio-activité.*

M^me Curie et Debierne. Sur la manière d'obtenir le radium à l'état métallique et sur les propriétés du métal radium (*Académie des sciences*, 5 septembre).

Dominici. Technique et résultats de la radiumthérapie (*Journal de médecine française*).

Dominici et Chéron. *Congrès de Physiothérapie*, avril).

Masotti. Résultats éloignés du traitement par le radium (*Bulletin de la Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie).*

— Les dermatoses justiciables de la radiumthérapie (*Progrès médical*) ; — Traitement des dermatoses par le radium.

Wickham, Degrais et Gand. Etude histologique sur la profon-

deur d'action des rayons du radium (*Société médicale des Hôpitaux*, Paris).

Wickham, Degrais et Gand. Etude histologique de la méthode des feux croisés (*Bulletin de la conférence internationale anticancéreuse*, Paris).

1911

Dominici. Radiumthérapie et réceptivité des tissus normaux et pathologiques (*Æsculape*, février).

Dominici, Barcat et Baudouin. Comparaison de l'ampoule de Crookes et du radium (*Archives d'Electricité médicale*, 10 février 1911).

Wickham, Degrais et Gand. Etude histologique de la régression des angiomes (*Académie de médecine*, 20 juin).

1912

Barcat. *Précis de radiumthérapie.*

Darricau. *Des angiomes et des nœvi et leur traitement par l'air chaud* (Thèse de Paris).

Dominici. *Le traitement des affections cancéreuses par la radiumthérapie* (Actualités médico-chirurgicales, Paris).

Kirmisson, Quénu, Delbet. Des abus et des dangers de la radiumthérapie appliquée à la cure des angiomes (*Bulletin de la Société de chirurgie*), 12 juin).

Wickham et Degrais. *Traité de radiumthérapie* (2e édition).

1913

Oudin et Zimmern. *Radiothérapie, rœntgenthérapie, radium thérapie, photothérapie.*

1914

Reclus. Présentation à l'*Académie de médecine*, de l'appareil de M. le Dr Desjardins, destiné à placer les tubes radifères dans l'épaisseur des tumeurs.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

CHAPITRE I. — **Historique**..... 7

CHAPITRE II. — **Indications de la radiumthérapie des angiomes**... 11

CHAPITRE III. — **Principes de la radiumthérapie des angiomes**..... 18

A. Propriétés biologiques du radium..... 18

B. Action du radium sur les angiomes..... 30

C. Action du radium après filtrage..... 40

CHAPITRE IV. — **Pratique de la radiumthérapie des angiomes**..... 52

A. Les appareils..... 52

B. Règles générales de l'application des appareils 60

C. Traitement des angiomes plans..... 66

D. Traitement des tumeurs angiomateuses 71

CHAPITRE V. — **Observations**..... 78

CONCLUSIONS..... 95

BIBLIOGRAPHIE..... 97

Saint-Brieuc. — Typ. F. GUYON (1914).